



**PROYECTO DE EJECUCIÓN**  
**CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA**  
**AMPARO**

**TOMO I**  
**MEMORIA**  
**PLIEGO DE CONDICIONES**  
**PRESUPUESTO**

**OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA**

SECCIÓN: **PROYECTOS E INSTALACIONES**

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: **Ricardo Navarro Carroquino**

**JULIO / 2016**

**15-32 OFT CHI CASA AMPARO PL 1, 2 ICL REM 9**





**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

**INDICE:**

- **MEMORIA**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS**
- **ANEXO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
- **ANEXO CÁLCULOS ELÉCTRICOS**
- **ANEXO CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN**
- **ANEXO PROGRAMA DE LA OBRA**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PRECIOS DESCOMPUESTOS**
- **PLANOS**



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

• **MEMORIA**



## **1 DISPOSICIONES GENERALES**

- 1.1 Objeto**
- 1.2 Ámbito de aplicación**
- 1.3 Responsabilidad de su aplicación**
- 1.4 Contenido del RITE**
- 1.5 Remisión a normas**
- 1.6 Documentos reconocidos**
- 1.7 Registro general del RITE**
- 1.8 Otra reglamentación aplicable**
- 1.9 Términos y definiciones**

## **2 EXIGENCIAS TÉCNICAS**

- 2.1 Exigencias Técnicas de las instalaciones térmicas**
- 2.2 Bienestar e higiene**
- 2.3 Eficiencia energética**
- 2.4 Seguridad**

## **3 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS**

- 3.1 Condiciones generales para el cumplimiento del RITE**
- 3.2 Documentación técnica de diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas**
- 3.3 Proyecto**
- 3.4 Memoria técnica**
- 3.5 Condiciones de los equipos y materiales**

## **4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

- 4.1 Generalidades**
- 4.2 Recepción de equipos y materiales**
- 4.3 Ejecución de la instalación**
- 4.4 Control de la instalación terminada**
- 4.5 Certificado de la instalación**

## **5 CONDICIONES PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN**

- 5.1 Puesta en servicio de la instalación**

## **6 CONDICIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

- 6.1 Titulares y usuarios**
- 6.2 Mantenimiento de las instalaciones**
- 6.3 Registro de las operaciones de mantenimiento**
- 6.4 Certificado de mantenimiento**

## **7 INSPECCIÓN**

- 7.1 Generalidades**

- 7.2 Inspecciones iniciales
- 7.3 Inspecciones periódicas de eficiencia energética
- 7.4 Calificación de las instalaciones
- 7.5 Clasificación de defectos de las instalaciones

## **8 EMPRESAS INSTALADORAS Y MANTENEDORAS**

- 8.1 Generalidades
- 8.2 Empresas instaladoras y empresas mantenedoras de instalaciones térmicas en los edificios
- 8.3 Habilitación de empresas instaladoras y empresas mantenedoras
- 8.4 Requisitos para el ejercicio de la actividad
- 8.5 Registro
- 8.6 Ejercicio de las actividades
- 8.7 Carné profesional de instalaciones térmicas de edificios
- 8.8 Requisitos para la obtención del carné profesional

## **9 REGIMEN SANCIONADOR**

- 9.1 Infracciones y sanciones

## **10 COMISIÓN ASESORA**

- 10.1 Comisión Asesora para las instalaciones térmicas de los edificios
- 10.2 Funciones de la Comisión Asesora
- 10.3 Composición de la Comisión Asesora
- 10.4 Organización de la Comisión Asesora

## **INSTRUCCIONES TÉCNICAS**

### **1 DISEÑO Y DIMENSIONADO**

- 1.1 Exigencia de bienestar e higiene
  - 1.1.1 Ámbito de aplicación
  - 1.1.2 Procedimiento de verificación
  - 1.1.3 Documentación justificativa
  - 1.1.4 Caracterización y cuantificación de las exigencias
    - 1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente
    - 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior
    - 1.1.4.3 Exigencia de higiene
    - 1.1.4.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico

- 1.2 Exigencia de eficiencia energética**
  - 1.2.1 Ámbito de aplicación**
  - 1.2.2 Procedimiento de verificación**
  - 1.2.3 Documentación justificativa**
  - 1.2.4 Caracterización y cuantificación de las exigencias**
    - 1.2.4.1. Generación de calor y frío**
    - 1.2.4.2. Redes de tuberías y conductos**
    - 1.2.4.3. Control**
    - 1.2.4.4. Contabilización de consumos**
    - 1.2.4.5. Recuperación de energía**
    - 1.2.4.6. Aprovechamiento de energías renovables**
    - 1.2.4.7. Limitación de la utilización de energía convencional**
- 1.3 Exigencia de seguridad**
  - 1.3.1 Ámbito de aplicación**
  - 1.3.2 Procedimiento de verificación**
  - 1.3.3 Documentación justificativa**
  - 1.3.4 Caracterización y cuantificación de las exigencias**
    - 1.3.4.1. Generación de calor y frío**
    - 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos**
    - 1.3.4.3. Protección contra incendios**
    - 1.3.4.4. Seguridad de utilización**

## **2 MONTAJE**

- 2.1 Generalidades**
- 2.2 Pruebas**
  - 2.2.1 Equipos**
  - 2.2.2 Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua**
  - 2.2.3 Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos**
  - 2.2.4 Pruebas de libre dilatación**
  - 2.2.5 Pruebas de recepción de redes de conductos**
  - 2.2.6 Pruebas de estanquidad de chimeneas**
  - 2.2.7 Pruebas finales**
- 2.3 Ajuste y equilibrado**
  - 2.3.1 Generalidades**
  - 2.3.2 Sistemas de distribución y difusión de aire**
  - 2.3.3 Sistemas de distribución de agua**
  - 2.3.4 Control automático**
- 2.4 Eficiencia energética**

### **3 MANTENIMIENTO Y USO**

- 3.1 Generalidades**
- 3.2 Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas**
- 3.3 Programa de mantenimiento preventivo**
- 3.4 Programa de gestión energética**
- 3.5 Instrucciones de seguridad**
- 3.6 Instrucciones de manejo y maniobra**
- 3.7 Instrucciones de funcionamiento**
- 3.8 Limitación de temperaturas**

### **4 INSPECCION**

- 4.1 Generalidades**
- 4.2 Inspecciones periódicas de eficiencia energética**
- 4.3 Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética**

### **5 CONCLUSIÓN**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

**ANEXO- GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ANEXO- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**ANEXO- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**ANEXO- CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

**ANEXO- CÁLCULOS DE CLIMATIZACIÓN**

**ANEXO- PROGRAMA DE TRABAJO**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**

**PLANOS**



# **1 DISPOSICIONES GENERALES**

El presente Proyecto se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Al estar el citado Proyecto incluido dentro de "Certificación de Calidad en Redacción de Proyectos", se la ha asignado el código **15-32 OFT CHI CASA AMPARO PL 1, 2 ICL REM 9**

## **1.1 Objeto**

El presente Proyecto tiene por objeto exponer las condiciones técnicas y de seguridad que deberán reunir las instalaciones y servir de base para la realización de la Instalación de Climatización, dando cumplimiento a la Vigente Legislación en lo que se refiere a este tipo de instalaciones.

Emplazamiento:

**CASA AMPARO**  
**Calle Predicadores nº 96**  
**50.003 ZARAGOZA**

## **1.2 Ámbito de aplicación**

A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
- b) La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características.
- c) La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.
- d) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
- e) El cambio de uso previsto del edificio.

También se considerará reforma, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.

Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este Reglamento.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

### **1.3 Responsabilidad de su aplicación**

Quedan responsabilizados del cumplimiento del RITE, los agentes que participan en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento e inspección de estas instalaciones, así como las entidades e instituciones que intervienen en el visado, supervisión o informe de los proyectos o memorias técnicas y los titulares y usuarios de las mismas, según lo establecido en este reglamento.

## **1.4 Contenido del RITE**

Con el fin de facilitar su comprensión y utilización, el RITE se ordena en dos partes:

1. La Parte I, Disposiciones generales, que contiene las condiciones generales de aplicación del RITE y las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas.

2. La Parte II, constituida por las Instrucciones técnicas, en adelante IT, que contiene la caracterización de las exigencias técnicas y su cuantificación, con arreglo al desarrollo actual de la técnica. La cuantificación de las exigencias se realiza mediante el establecimiento de niveles o valores límite, así como procedimientos expresados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica cuya utilización permite acreditar su cumplimiento.

## **1.5 Remisión a normas**

Para la redacción y posterior ejecución del presente Proyecto Técnico, se ha tenido en cuenta los Reglamentos y Normativas Vigentes para este tipo de instalaciones, pero en particular las siguientes, siendo dicha relación no limitativa:

- Reglamentación de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de marzo de 1971 y disposiciones complementarias.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Normas UNE
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo (ITC) BT 01 a BT 51.

## **1.6 Documentos reconocidos**

1. Con el fin de facilitar el cumplimiento de las exigencias del RITE, se crean los denominados documentos reconocidos del RITE, que se definen como documentos técnicos sin carácter reglamentario, que cuenten con el reconocimiento conjunto del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y del Ministerio de Fomento.

2. Los documentos reconocidos podrán tener el contenido siguiente:

- a) especificaciones, guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, dimensionado, montaje, mantenimiento, uso o inspección de las instalaciones térmicas;
- b) métodos de evaluación, modelos de soluciones, programas informáticos y datos estadísticos sobre las instalaciones térmicas;
- c) guías de aplicación con criterios que faciliten la aplicación técnico-administrativa del RITE;
- d) cualquier otro documento que facilite la aplicación del RITE, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema particular o bajo patente.

## **1.7 Registro General del RITE**

1. Se crea en el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y adscrito a la Secretaría General de Energía, el Registro general de documentos reconocidos para el RITE, que tendrá carácter público e informativo.

2. El funcionamiento de dicho registro será atendido con los medios personales y materiales de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

## **1.8 Otra reglamentación aplicable**

Las instalaciones objeto del RITE deben cumplir, asimismo, con los demás reglamentos que estén vigentes y que le sean de aplicación.

## **1.9 Términos y definiciones**

A efectos de la aplicación del RITE, los términos que figuran en él deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos en el apéndice 1. Para los términos no incluidos habrán de considerarse las definiciones específicas recogidas en las normas elaboradas por los Comités Técnicos de Normalización de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

## **2 EXIGENCIAS TÉCNICAS**

### **2.1 Exigencias técnicas de las instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece el RITE.

### **2.2 Bienestar e higiene**

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

1. Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

**La instalación cumplirá los requisitos de calidad térmica, según ANEXO CÁLCULOS DE CLIMATIZACIÓN**

2. Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

**El edificio de la Casa Amparo de Zaragoza ostenta la protección de INTERÉS ARQUITECTÓNICO y pertenece al CONJUNTO HISTÓRICO DEL CENTRO HISTÓRICO DE ZARAGOZA por lo que a la hora de realizar el Proyecto ha habido muchas**

limitaciones. En particular no se proyecta sistema de ventilación debido a la protección que se le debe al edificio así como a la incapacidad física de albergar máquinas y tuberías de ventilación en los falsos techos.

3. Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

**No procede. La instalación no contempla modificación del ACS.**

4. Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

**Todas las máquinas, tanto exteriores como interior, se instalarán con las debidas medidas antivibratorias. La enfriadora de agua se ha proyectado con un extra de bajo nivel sonoro.**

### **2.3 Eficiencia energética**

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

1. Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo.

**La máquina de producción de frío que se describirá a continuación dispone de los siguientes rendimientos:**

<b>EER neto</b>	<b>2,83</b>
<b>ESEER en condiciones EUROVENT</b>	<b>3,76</b>

2. Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.

**La distribución de agua fría se ha proyectado mediante tubería Uponor evalPex, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4**

**El aislamiento en el interior del edificio se ejecutará mediante coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007).**

**El aislamiento de las tuberías en el exterior del edificio se ejecutará mediante Aislamiento rígido de tubería de diámetro de 4", formado por lana de vidrio recubierta con papel kraft de aluminio reforzado, con forma cilíndrica dimensionalmente estable; de baja conductividad térmica (0,034 W/mK), no inflamable, con temperatura límite de uso de 300°C**

3. Regulación y control: las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

**El sistema de regulación y control se realizará con el propio del fabricante de la enfriadora (TRANE) y estará formado por:**

**Cuadro de control con display en puerta y selectores de posición, controlador, sondas de inmersión, sonda de temperatura exterior, tarjetas para consigna enfriadora, unidad Tracer SC para supervisión remota o desde PC y Kit RitePremium para medida y monitorización de Rendimiento del sistema según Rite (1x contador de energía y 1x analizador de red por enfriadora Trane), incluso picajes de sondas, instalación y cableado de control con conductos de protección con tubería y rácores metálicos, montaje mecánico de caudalímetro-contador de energía, buses de comunicación externos a la enfriadora, instalación y cableado de control en elementos externos a la enfriadora, instalado y probado con todos los medios auxiliares necesarios, conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.**

4. Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

**Se instalará un contador de energía en la propia enfriadora y un caudalímetro en la instalación.**

5. Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.

**La enfriadora dispondrá de una bomba de recirculación contra el colector para el aprovechamiento de la energía residual.**

6. Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

**No procede en esta instalación**

## **2.4 Seguridad**

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca 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.

## **3 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS**

### **3.1 Condiciones generales para el cumplimiento del RITE**

1. Los agentes que intervienen en las instalaciones térmicas, en la medida en que afecte a su actuación, deben cumplir las condiciones que el RITE establece sobre diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento, uso e inspección de la instalación.

2. Para justificar que una instalación cumple las exigencias que se establecen en el RITE podrá optarse por una de las siguientes opciones:

a) adoptar soluciones basadas en las Instrucciones técnicas, cuya correcta aplicación en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y utilización de la instalación, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias; o

b) adoptar soluciones alternativas, entendidas como aquellas que se apartan parcial o totalmente de las Instrucciones técnicas. El proyectista o el director de la instalación, bajo su responsabilidad y previa conformidad de la propiedad, pueden adoptar soluciones



alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que la instalación diseñada satisface las exigencias del RITE por que sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación de las soluciones basadas en las Instrucciones técnicas.

**En este Proyecto de opta por la opción a.**

### **3.2 Documentación técnica de diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas**

1. Las instalaciones térmicas incluidas en el ámbito de aplicación del RITE deben ejecutarse sobre la base de una documentación técnica que, en función de su importancia, debe adoptar una de las siguientes modalidades:

a) cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor que 70 kW, se requerirá la realización de un proyecto;

b) cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor o igual que 5 kW y menor o igual que 70 kW, el proyecto podrá ser sustituido por una memoria técnica;

c) no es preceptiva la presentación de la documentación anterior para acreditar el cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma para las instalaciones de potencia térmica nominal instalada en generación de calor o frío menor que 5 kW, las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos cuando la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma sea menor o igual que 70 kW y los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

**En la instalación de climatización proyectada tenemos:**

**POTENCIA EN FRÍO**

**Unidad enfriadora CGAX046 de TRANE con una capacidad frigorífica bruta de 131 kW y una potencia frigorífica neta de 132,2 kW**

---

**TOTAL FRÍO**

**132,2 kW**

**Se redacta Proyecto de Climatización.**

2. Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica.

3. En el caso de las instalaciones solares térmicas la documentación técnica de diseño requerida será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo o cuando se trate de una reforma de la instalación térmica que únicamente incorpore energía solar, la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7 kW/m<sup>2</sup>.

**No procede en esta instalación**

4. Toda reforma de una instalación de las contempladas en el artículo 2.3 requerirá la realización previa de un proyecto o memoria técnica sobre el alcance de la misma, en la que se justifique el cumplimiento de las exigencias del RITE y la normativa vigente que le afecte en la parte reformada.

**No procede en esta instalación, es nueva instalación.**

5. Cuando la reforma implique el cambio del tipo de energía o la incorporación de energías renovables, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se debe justificar la adaptación de los equipos generadores de calor o frío y sus nuevos rendimientos energéticos así como, en su caso, las medidas de seguridad complementarias que la nueva fuente de energía demande para el local donde se ubique, de acuerdo con este reglamento y la normativa vigente que le afecte.

**No procede en esta instalación.**

6. Cuando haya un cambio del uso previsto de un edificio, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se analizará y justificará su explotación energética y la idoneidad de las instalaciones existentes para el nuevo uso así como la necesidad de modificaciones que obliguen a contemplar la zonificación y el fraccionamiento de las demandas de acuerdo con las exigencias técnicas del RITE y la normativa vigente que le afecte.

**No se prevé cambio de uso.**

### **3.3 Proyecto**

1. Cuando se precise proyecto, éste debe ser redactado y firmado por técnico titulado competente. El proyectista será responsable de que el mismo se adapte a las exigencias del RITE y de cualquier otra reglamentación o normativa que pudiera ser de aplicación a la instalación proyectada.

2. El proyecto de la instalación se desarrollará en forma de uno o varios proyectos específicos, o integrado en el proyecto general del edificio. Cuando los autores de los proyectos específicos fueran distintos que el autor del proyecto general, deben actuar coordinadamente con éste.

3. El proyecto describirá la instalación térmica en su totalidad, sus características generales y la forma de ejecución de la misma, con el detalle suficiente para que pueda valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución. En el proyecto se incluirá la siguiente información:

a) Justificación de que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE y demás normativa aplicable.

b) Las características técnicas mínimas que deben reunir los equipos y materiales que conforman la instalación proyectada, así como sus condiciones de suministro y ejecución, las garantías de calidad y el control de recepción en obra que deba realizarse;

c) Las verificaciones y las pruebas que deban efectuarse para realizar el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada;

d) Las instrucciones de uso y mantenimiento de acuerdo con las características específicas de la instalación, mediante la elaboración de un «Manual de Uso y Mantenimiento» que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3.

4. Para extender un visado de un proyecto, los Colegios Profesionales comprobarán que se cumple lo establecido en el apartado tercero de este artículo. Los organismos que, preceptivamente, extiendan visados técnicos sobre proyectos, comprobarán, además, que lo reseñado en dicho apartado se ajusta a este reglamento.

### **3.4 Memoria técnica**

**Se redacta Proyecto de Climatización.**

### **3.5 Condiciones de los equipos y materiales**

1. Los equipos y materiales cumplirán todas las normas vigentes y que les sean de aplicación, debiendo los que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevar el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

Todos los productos deberán cumplir los requisitos establecidos en las medidas de ejecución que les resulten de aplicación de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

2. La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

3. Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en el apartado 2 de este artículo.

## **4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

### **4.1 Generalidades**

1. La ejecución de las instalaciones sujetas a este RITE se realizará por empresas instaladoras habilitadas.

2. La ejecución de las instalaciones térmicas que requiera la realización de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15, debe efectuarse bajo la dirección de un técnico titulado competente, en funciones de director de la instalación.

3. La ejecución de las instalaciones térmicas se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.

4. Las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto o memoria técnica que las diseñó y dimensionó.

5. Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto o memoria técnica se autorizarán y documentarán, por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, previa conformidad de la propiedad.

6. El instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:

- a) control de la recepción en obra de equipos y materiales;
- b) control de la ejecución de la instalación;
- c) control de la instalación terminada.

**Esta instalación requiere la participación de una Dirección Técnica.**

## **4.2 Recepción de equipos y materiales**

### **1. Generalidades:**

a) El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:

- i. control de la documentación de los suministros;
- ii. control mediante distintivos de calidad, en los términos del artículo 18.3 de este reglamento;
- iii. control mediante ensayos y pruebas.

b) En el pliego de condiciones técnicas del proyecto o en la memoria técnica se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones térmicas.

c) El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, deben comprobar que los equipos y materiales recibidos:

- i. corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica;
- ii. disponen de la documentación exigida;
- iii. cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica;
- iv. han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

2. Control de la documentación de los suministros. El instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

a) documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

b) copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo;

c) documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

3. Control de recepción mediante distintivos de calidad. El instalador habilitado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

4. Control de recepción mediante ensayos y pruebas. Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

**Todos los equipos proyectados tendrán el marcado CE preceptivo y la Dirección Facultativa deberá verificar y ésta y toda la documentación necesaria.**

### **4.3 Control de la ejecución de la instalación**

1. El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica, y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones técnicas.

3. Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

**Esta instalación requiere la participación de una Dirección Técnica.**

### **4.4 Control de la instalación terminada**

1. En la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas

en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.

2. Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.

3. Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador habilitado o del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

4. Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

5. Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador habilitado o por el director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.

**Esta instalación requiere la participación de una Dirección Técnica, que velará por la correcta realización de las pruebas previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente y pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.**

#### **4.5 Certificado de la instalación**

1. Una vez finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifican en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

2. El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

a) identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada;

b) identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva;

c) los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.



d) declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE.

**Esta instalación requiere la participación de una Dirección Técnica, que velará por la correcta realización de las pruebas previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente y pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Estos resultados se certificarán mediante los impresos vigentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.**

## **5 CONDICIONES PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN**

### **5.1 Puesta en servicio de la instalación**

1. Para la puesta en servicio de instalaciones térmicas, tanto de nueva planta como de reforma de las existentes, a las que se refiere el artículo 15.1.a) y b), será necesario el registro del certificado de la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique la instalación, para lo cual la empresa instaladora debe presentar al mismo la siguiente documentación:

a) proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada;

**Se entregará Proyecto.**

b) certificado de la instalación;

c) certificado de inspección inicial con calificación aceptable, cuando sea preceptivo.

2. Las instalaciones térmicas a las que se refiere el artículo 15.1.c) no precisarán acreditación del cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

3. Una vez comprobada la documentación aportada, el certificado de la instalación será registrado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, pudiendo a partir de este momento realizar la puesta en servicio de la instalación.

4. La puesta en servicio efectivo de las instalaciones estará supeditada, en su caso, a la acreditación del cumplimiento de otros reglamentos de seguridad que la afecten

5. No se tendrá por válida la actuación que no reúna los requisitos exigidos por el RITE o que se refiera a una instalación con deficiencias técnicas detectadas por los servicios

de inspección de la Administración o de los organismos de control, en tanto no se subsanen debidamente tales carencias o se corrijan las deficiencias técnicas señaladas.

6. En ningún caso, el hecho de que un certificado de instalación se dé por registrado, supone la aprobación técnica del proyecto o memoria técnica, ni un pronunciamiento favorable sobre la idoneidad técnica de la instalación, acorde con los reglamentos y disposiciones vigentes que la afectan por parte de la Administración. El incumplimiento de los reglamentos y disposiciones vigentes que la afecten, podrá dar lugar a actuaciones para la corrección de deficiencias o incluso a la paralización inmediata de la instalación, sin perjuicio de la instrucción de expediente sancionador.

7. No se registrarán las preinstalaciones térmicas en los edificios.

8. Registrada la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma, el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el Libro del Edificio:

a) el proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada;

**Se entregará Proyecto.**

b) el «Manual de uso y mantenimiento» de la instalación realmente ejecutada;

c) una relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía;

d) los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2;

e) el certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma; y

f) el certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

9. El titular de la instalación debe solicitar el suministro regular de energía a la empresa suministradora de energía mediante la entrega de una copia del certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

10. Queda prohibido el suministro regular de energía a aquellas instalaciones sujetas a este reglamento cuyo titular no facilite a la empresa suministradora copia del certificado de

la instalación registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

11. No será necesario el registro previsto en el apartado 1 de este artículo en caso de sustitución o reposición de equipos de generación de calor o frío cuando se trate de generadores de potencia útil nominal menor o igual que 70 kW, siempre que la variación de la potencia útil nominal del generador no supere el 25 por ciento respecto de la potencia útil nominal del generador sustituido ni la potencia útil nominal del generador instalado supere los 70 kW.

El titular o usuario de la instalación deberá conservar la documentación de la reforma de acuerdo con lo establecido en el artículo 25.5.c). Dicha documentación comprenderá como mínimo la factura de adquisición del generador y de su instalación, salvo que concurren otros reglamentos de seguridad industrial que requieran certificación de la actuación, en cuyo caso bastará la certificación exigida por tales reglamentos.

## **6 CONDICIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

### **6.1 Titulares y usuarios**

1. El titular o usuario de las instalaciones térmicas es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

#### **El titular y usuario será el AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

2. Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.

3. Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

4. Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por este RITE.

5. El titular de la instalación será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

- a) encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica;
- b) realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación;
- c) conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

## **6.2 Mantenimiento de las instalaciones**

1. Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras habilitadas

2. Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.

3. La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del «Manual de Uso y Mantenimiento» y con las exigencias de este RITE.

4. El «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica debe contener las instrucciones de seguridad y de manejo y maniobra de la instalación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.

5. Será obligación del mantenedor habilitado y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el «Manual de Uso y Mantenimiento» a las características técnicas de la instalación.

6. El mantenimiento de las instalaciones sujetas a este RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:

- a) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5 kW e inferior o igual a 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

b) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

**Esta instalación se mantendrá por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».**

c) Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea igual o mayor que 5.000 kW en calor y/o 1.000 kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.

**No procede.**

7. En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7 kW/m<sup>2</sup>.

**No procede.**

8. El titular de la instalación podrá realizar con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas, siempre y cuando, presente ante el órgano competente de la comunidad autónoma una declaración responsable de cumplimiento de los requisitos exigidos en el artículo 37 para el ejercicio de la actividad de mantenimiento.

### **6.3 Registro de las operaciones de mantenimiento**

1. Toda instalación térmica debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formará parte del Libro del Edificio.

2. El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

3. La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

### **6.4 Certificado de mantenimiento**

1. Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

2. El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

a) Identificación de la instalación, incluyendo el número de expediente inicial con el que se registró la instalación.

b) identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva;

c) Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el Manual de Uso y Mantenimiento y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

d) Resumen de los consumos anuales registrados: combustible, energía eléctrica, agua para llenado de las instalaciones, agua caliente sanitaria, totalización de los contadores individuales de agua caliente sanitaria y energía térmica.

e) Resumen de las aportaciones anuales: térmicas de la central de producción y de las energías renovables y/o cogeneración si las hubiese.

En el caso de no poder obtenerse los datos anteriores se justificará en el certificado de mantenimiento.

## **7 INSPECCIÓN**

### **7.1 Generalidades**

1. Las instalaciones térmicas se inspeccionarán a fin de verificar el cumplimiento reglamentario.

2. Los órganos competentes de la Comunidad Autónoma adoptarán las medidas necesarias para la realización de las inspecciones periódicas previstas en este Reglamento. Además, podrán acordar cuantas inspecciones juzguen necesarias, que podrán ser iniciales o aquellas otras que establezcan por propia iniciativa, denuncia de terceros o resultados desfavorables apreciados en el registro de las operaciones de mantenimiento, con el fin de comprobar y vigilar el cumplimiento de este RITE a lo largo de la vida de las instalaciones térmicas en los edificios.

3. Las instalaciones se inspeccionarán por personal de los servicios de los órganos competentes de las Comunidades autónomas o por organismos de control habilitados para este campo reglamentario, o bien por entidades o agentes cualificados o acreditados por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas. La habilitación como organismo de control, la cualificación o la acreditación de entidades y agentes para la realización de inspecciones técnicas de las instalaciones, obtenidas en una Comunidad autónoma permitirán la realización de inspecciones técnicas en cualquier parte del territorio nacional.

4. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas velarán porque las inspecciones de las instalaciones térmicas se realicen por expertos cualificados o acreditados independientes de las instalaciones a inspeccionar, tanto si actúan por cuenta propia como si están empleados por entidades públicas o empresas privadas, para lo que podrá establecer requisitos en cuanto a su formación o acreditación, en cuyo caso pondrá a disposición del público información sobre los programas de formación o acreditación.

5. Periódicamente los órganos competentes de las Comunidades Autónomas pondrá a disposición del público listados actualizados de expertos cualificados o acreditados o de empresas o entidades acreditadas que ofrezcan los servicios de expertos de ese tipo para la realización de las inspecciones periódicas de las instalaciones térmicas. Estos listados deberán incluir mención expresa de que podrán realizarse también por aquellos incluidos en los listados de los respectivos órganos competentes de otras Comunidades Autónomas. En el tratamiento y publicidad de los datos de carácter personal de los expertos correspondientes a personas físicas, habrá de observarse las previsiones de la Ley

Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre , de Protección de Datos de Carácter Personal y su reglamento de desarrollo, aprobado por Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre .

## **7.2 Inspecciones iniciales**

1. El órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá disponer una inspección inicial de las instalaciones térmicas, con el fin de comprobar el cumplimiento del RITE, una vez ejecutadas las instalaciones térmicas y le haya sido presentada la documentación necesaria para su puesta en servicio.

2. La inspección inicial de las instalaciones térmicas se realizará sobre la base de las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece el RITE, por la reglamentación general de seguridad industrial y en el caso de instalaciones que utilicen combustibles gaseosos por las correspondientes a su reglamentación específica.

3. Las inspecciones se efectuarán por personal facultativo de los servicios del órgano competente de la Comunidad Autónoma o, cuando el órgano competente así lo determine por organismos o entidades de control autorizadas para este campo reglamentario, que será elegida libremente por el titular de la instalación de entre las autorizadas para realizar esta función.

4. Como resultado de la inspección, se emitirá un certificado de inspección, en que se indicará si el proyecto o memoria técnica y la instalación ejecutada cumple con el RITE, la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la instalación.

## **7.3 Inspecciones periódicas de eficiencia energética**

1. Las instalaciones térmicas se inspeccionarán periódicamente a lo largo de su vida útil, con el fin de verificar el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de este RITE. La IT 4 determina las instalaciones que deben ser objeto de inspección periódica, así como los contenidos y plazos de estas inspecciones, y los criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.

2. Las inspecciones de eficiencia energética se realizarán de manera independiente por las entidades o agentes cualificados o acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los habilitados para realizar estas funciones.

3. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas o las entidades en las que aquellas hubieran delegado la responsabilidad de ejecución de los sistemas de control independientes de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE bajo la supervisión del órgano competente de la Comunidad Autónoma, harán una selección al azar de al menos un



porcentaje estadísticamente significativo del total de informes de inspección emitidos anualmente y los someterán a verificación.

4. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas informarán del resultado de este control externo a los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y de Fomento.

5. Los órganos competentes, si así lo deciden, podrán establecer la realización de estas inspecciones mediante campañas específicas en el territorio de su competencia, además informarán a los propietarios o arrendatarios de los edificios sobre los informes de inspección.

6. Las instalaciones existentes a la entrada en vigor de este RITE estarán sometidas al régimen y periodicidad de las inspecciones periódicas de eficiencia energética establecidas en la IT 4 y a las condiciones técnicas de la normativa bajo cuya vigencia fueron autorizadas.

Si, con motivo de esta inspección, se comprobase que una instalación existente no cumple con la exigencia de eficiencia energética, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas podrán acordar que se adecue a la normativa vigente.

#### **7.4 Calificación de las instalaciones**

A efectos de su inspección de eficiencia energética la calificación de la instalación podrá ser:

1. Aceptable: cuando no se determine la existencia de algún defecto grave o muy grave. En este caso, los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular, con la indicación de que debe establecer los medios para subsanarlos, acreditando su subsanación antes de tres meses.

2. Condicionada: cuando se detecte la existencia de, al menos, un defecto grave o de un defecto leve ya detectado en otra inspección anterior y que no se haya corregido. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio y ser suministradas de energía en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.

b) A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, acreditando su subsanación antes de 15 días. Transcurrido dicho plazo sin haberse

subsano los defectos, el organismo que haya efectuado ese control debe remitir el certificado de inspección al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién podrá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

3. Negativa: cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.

b) A las instalaciones ya en servicio se les emitirá certificado de calificación negativa, que se remitirá inmediatamente al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién deberá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

## **7.5 Clasificación de defectos de las instalaciones**

Los defectos en las instalaciones térmicas se clasificarán en: muy graves, graves o leves.

1. Defecto muy grave: es aquel que suponga un peligro inmediato para la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente.

2. Defecto grave: es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes o del medio ambiente, pero el defecto puede reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación térmica o su eficiencia energética, así como la sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.

3. Defecto leve: es aquel que no perturba el funcionamiento de la instalación y por el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

## **8 EMPRESAS INSTALADORAS Y MANTENEDORAS**

### **8.1 Generalidades**

Este capítulo tiene como objeto establecer las condiciones y requisitos que deben observarse para la autorización administrativa de las empresas instaladoras y empresas mantenedoras autorizadas, así como para la obtención del carné profesional en instalaciones térmicas en edificios.

## **8.2 Empresas instaladoras y empresas mantenedoras de instalaciones térmicas de edificios**

1. Empresa instaladora de instalaciones térmicas en edificios es la persona física o jurídica que realiza el montaje y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito de este RITE.

2. Empresa mantenedora de instalaciones térmicas en edificios es la persona física o jurídica que realiza el mantenimiento y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito de este RITE.

## **8.3 Habilitación de empresas instaladoras y empresas mantenedoras**

Las personas físicas o jurídicas que deseen establecerse como empresas instaladoras o mantenedoras de instalaciones térmicas de edificios deberán presentar, previo al inicio de la actividad, ante el órgano competente de la comunidad autónoma en la que se establezcan, una declaración responsable en la que el titular de la empresa o su representante legal manifieste que cumple los requisitos que se exigen por este reglamento, que disponen de la documentación que así lo acredita y que se comprometen a mantenerlos durante la vigencia de la actividad. La declaración responsable se podrá presentar utilizando el modelo establecido en el apéndice 4 de este reglamento.

De acuerdo con el artículo 13.3 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, la presentación de la declaración responsable habilita a las empresas instaladoras o mantenedoras, desde el momento de su presentación, para el ejercicio de la actividad en todo el territorio español por tiempo indefinido, sin que puedan imponerse requisitos o condiciones adicionales.

No se podrá exigir la presentación de documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos junto con la declaración responsable. No obstante, el titular de la declaración responsable deberá tener disponible esta documentación para su presentación ante el órgano competente de la comunidad autónoma, cuando éste así lo requiera en el ejercicio de sus facultades de inspección o investigación.

Las modificaciones que se produzcan en relación con los datos comunicados en la declaración responsable así como el cese de la actividad, deberán comunicarse por el titular de la declaración responsable al órgano competente de la comunidad autónoma donde obtuvo la habilitación en el plazo de un mes desde que se produzcan.

#### **8.4 Requisitos para el ejercicio de la actividad**

Para el ejercicio de la actividad profesional de instalador o de mantenedor, las empresas deberán cumplir los siguientes requisitos y disponer de la documentación que así lo acredita:

a) Disponer de la documentación que identifique al prestador, que en el caso de persona jurídica, deberá estar constituida legalmente e incluir en su objeto social las actividades de montaje y reparación de instalaciones térmicas en edificios y/o de mantenimiento y reparación de instalaciones térmicas en edificios.

b) Estar dados de alta en el correspondiente régimen de la Seguridad Social y al corriente en el cumplimiento de las obligaciones del sistema.

En caso de personas físicas extranjeras no comunitarias, el cumplimiento de las previsiones establecidas en la normativa española vigente en materia de extranjería e inmigración.

c) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil profesional u otra garantía equivalente que cubra los daños que puedan derivarse de sus actuaciones, por una cuantía mínima de 300.000 euros.

d) Disponibilidad, como mínimo, de un operario en plantilla con carné profesional de instalaciones térmicas de edificios.

e) En los casos que proceda, la empresa deberá disponer, en función del tipo de instalaciones que se instalen, reparen o mantengan, de personal Certificado conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los manipulan.

f) Para aquellas empresas que trabajen con instalaciones térmicas sujetas a este Reglamento y afectadas por el Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias, y de conformidad con sus artículos 9, 11, y 14 la empresa instaladora/mantenedora térmica contará con los medios técnicos, y materiales de la I.F. 13, así como con el plan de gestión de residuos y en caso de trabajar con instalaciones térmicas que dispongan de un circuito frigorífico clasificado como instalación frigorífica de nivel 2, deberá tener suscrito un seguro de responsabilidad civil profesional u otra garantía equivalente que cubra los posibles daños derivados de su actividad por una cuantía mínima de 900.000 euros, y disponer también de Técnico Titulado Competente.

A los efectos de acreditar el cumplimiento de los requisitos exigidos a las empresas instaladoras o mantenedoras a las que hace referencia este reglamento se aceptarán los documentos procedentes de otro Estado miembro de los que se desprenda que se cumplen tales requisitos, en los términos previstos en el artículo 17.2 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre , sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Las empresas instaladoras de instalaciones térmicas de edificios, legalmente establecidas en cualquier otro Estado miembro, que deseen ejercer la actividad en territorio español, en régimen de libre prestación, deberán presentar, previo al inicio de la misma, una única declaración responsable ante el órgano competente de la comunidad autónoma donde inicien la actividad, en la que el titular de la empresa o su representante legal manifieste que cumplen los requisitos para el ejercicio de la actividad establecidos en los párrafos, c) y d) del artículo 37 de este reglamento, los datos que identifiquen que están establecidos legalmente en un Estado miembro de la Unión Europea para ejercer dichas actividades y declaración de la inexistencia de prohibición alguna, en el momento de la declaración, que le impida ejercer la actividad en el Estado miembro de origen. Para la acreditación del cumplimiento del requisito establecido en la letra d) bastará que la declaración se refiera a disponer de la documentación que acredite la capacitación del personal afectado de acuerdo con la normativa del país de establecimiento, en consonancia con lo previsto en la normativa sobre reconocimiento de cualificaciones.

La presentación de dicha declaración responsable habilita para el ejercicio de la actividad en todo el territorio español y se podrá adaptar al modelo establecido en el apéndice 5 de este reglamento.

En caso en que dicho ejercicio de la actividad en territorio español implique el desplazamiento de trabajadores de dichas empresas de nacionalidad no comunitaria, deberán cumplir también lo establecido en la Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

## **8.5 Registro**

1. Los órganos competentes de las comunidades autónomas inscribirán de oficio en sus correspondientes registros autonómicos los datos de las empresas instaladoras o mantenedoras, con base en la declaración responsable o en la comunicación de modificaciones o cese de la actividad que hayan realizado.

2. La inscripción en el registro no condicionará la habilitación para el ejercicio de la actividad.

3. Corresponderá a las comunidades autónomas elaborar y mantener disponible para su presentación electrónica los modelos de declaración responsable y de comunicación de

modificaciones y cese. A efectos de la inclusión en el Registro Integrado Industrial, el órgano competente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo elaborará y mantendrá actualizada una propuesta de modelos de declaración responsable, que deberá incluir los contenidos mínimos necesarios que se suministrarán al citado registro, incluyendo los datos del prestador, en su caso de la autoridad competente del Estado miembro en el que está habilitado, y especificando aquellos que tendrán carácter público.

4. El órgano competente de la comunidad autónoma, asignará, de oficio, un número de identificación a la empresa y remitirá al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, los datos necesarios para su inclusión en el Registro Integrado Industrial regulado en el título IV de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y en su normativa de desarrollo.

## **8.6 Ejercicio de la actividad**

1. Al amparo de lo previsto en el apartado 3 del artículo 71 bis de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la Administración competente podrá regular un procedimiento para comprobar a posteriori lo declarado por el interesado.

En todo caso, la no presentación de la declaración, así como la inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, de datos o manifestaciones que deban figurar en dicha declaración habilitará a la Administración competente para dictar resolución, que deberá ser motivada y previa audiencia del interesado, por la que se declare la imposibilidad de seguir ejerciendo la actividad y, si procede, se inhabilite temporalmente para el ejercicio de la actividad sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran derivarse de las actuaciones realizadas.

2. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4.4 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, el incumplimiento de los requisitos y normas exigidos para el ejercicio de la actividad, una vez verificado y declarado por la autoridad competente mediante resolución motivada y previa audiencia del interesado, conllevará el cese automático de la actividad, salvo que pueda incoarse un expediente de subsanación del incumplimiento y sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran derivarse de las actuaciones realizadas.

3. En todo caso, el título V de la referida Ley de Industria será de aplicación con los efectos y sanciones que procedan una vez incoado el correspondiente expediente sancionador.

## **8.7 Carné profesional de instalaciones térmicas de edificios**

1. El carné profesional en instalaciones térmicas de edificios es el documento mediante el cual la Administración reconoce a su titular la capacidad para desempeñar las actividades de instalación y mantenimiento de las instalaciones térmicas en edificios, como

instalador o mantenedor autorizado, identificándole ante terceros para ejercer su profesión en el ámbito de este RITE.

2. Este carné profesional no capacita, por sí solo, para la realización de dicha actividad, sino que la misma debe ser ejercida en el seno de una empresa instaladora o mantenedora en instalaciones térmicas.

3. El carné profesional se concederá, con carácter individual, a todas las personas que cumplan los requisitos que se señalan en el artículo 42 y será expedido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

4. El órgano competente de la Comunidad Autónoma llevará un registro con los carnés profesionales concedidos.

5. El carné profesional tendrá validez en toda España, según lo establecido en el artículo 13.3 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

6. El incumplimiento de las disposiciones reguladas por este RITE por parte de los titulares del carné profesional, dará lugar a la incoación del oportuno expediente administrativo.

## **8.8 Requisitos para la obtención del carné profesional**

1. Para obtener el carné profesional de instalaciones térmicas en edificios, las personas físicas deben acreditar, ante la Comunidad Autónoma donde radique el interesado, las siguientes condiciones:

a) Ser mayor de edad.

b) Tener los conocimientos teóricos y prácticos sobre instalaciones térmicas en edificios.

*b.1 Se entenderá que poseen dichos conocimientos las personas que acrediten alguna de las siguientes situaciones:*

a) Disponer de un título de formación profesional o de un certificado de profesionalidad incluido en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales cuyo ámbito competencial coincida con las materias objeto del Reglamento.

b) Tener reconocida una competencia profesional adquirida por experiencia laboral, de acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, en las materias objeto del Reglamento.

c) Poseer una certificación otorgada por entidad acreditada para la certificación de personas, según lo establecido en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, que incluya como mínimo los contenidos de este Reglamento.

b.2 Los solicitantes del carné que no puedan acreditar las situaciones exigidas en el apartado b.1, deben justificar haber recibido y superado:

b.2.1 Un curso teórico y práctico de conocimientos básicos y otro sobre conocimientos específicos en instalaciones térmicas de edificios, impartido por una entidad reconocida por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con la duración y el contenido indicados en los apartados 3.1 y 3.2 del apéndice 3.

b.2.2 Acreditar una experiencia laboral de, al menos, tres años en una empresa instaladora o mantenedora como técnico.

c) Haber superado un examen ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, sobre conocimiento de este RITE.

2. Podrán obtener directamente el carné profesional, mediante solicitud ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma y sin tener que cumplir el requisito del apartado c), por el procedimiento que dicho órgano establezca, los solicitantes que estén en posesión del título oficial de formación profesional o de un certificado de profesionalidad incluido en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales cuyo contenido formativo cubra las materias objeto del Reglamento o tengan reconocida una competencia profesional adquirida por experiencia laboral, de acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1224/2009 o posean una certificación otorgada por entidad acreditada para la certificación de personas, según lo establecido en el Real Decreto 2200/1995 que acredite dichos conocimientos de manera explícita.

3. Los técnicos que dispongan de un título universitario cuyo plan de estudios cubra las materias objeto del Reglamento, podrán obtener directamente el carné, mediante solicitud ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma y sin tener que cumplir los requisitos enumerados en los apartados b) y c), bastando con la presentación de una copia compulsada del título académico.

## **9 RÉGIMEN SANCIONADOR**

### **9.1 Infracciones y sanciones**

En caso de incumplimiento de las disposiciones obligatorias reguladas en el RITE se estará a lo dispuesto en los artículos 30 a 38 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, sobre infracciones administrativas.



## **10 COMISIÓN ASESORA**

La Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios es un órgano colegiado de carácter permanente, que depende orgánicamente de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio Industria, Energía y Turismo.

# **INSTRUCCIONES TÉCNICAS**

## **1 DISEÑO Y DIMENSIONADO**

### **1.1. Exigencia de bienestar e higiene**

#### **1.1.1 Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación de esta sección es el que se establece con carácter general para el RITE, en su artículo 2, con las limitaciones que se fijan en este apartado.

#### **1.1.2 Procedimiento de verificación**

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

- Cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente del apartado 1.4.1.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.4.2.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.3.d
- Cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.4.

#### **1.1.3 Documentación justificativa**

El proyecto o memoria técnica, contendrá la siguiente documentación justificativa del cumplimiento de esta exigencia de bienestar térmico e higiene:

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico del apartado 1.4.1.
- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.4.2.
- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.3.
- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.4.

#### **1.1.4 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

##### **1.1.4.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente**

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante

media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

- Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

ESTACIÓN	TEMPERATURA RELATIVA EN °C	HUMEDAD RELATIVA %
VERANO	23/25	45/60
INVIERTO	21/23	40/50

**En la instalación se cumplirán los valores citados:**

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
Cocina	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Estar - comedor	26	20	50
Habitaciones de hotel	26	20	50
Local sin climatizar	24	21	50
Zonas comunes	24	20	50

- Para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta y PPD del apartado a es válido el cálculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730.

Al cambiar las condiciones exteriores la temperatura operativa se podrá variar entre los dos valores calculados para las condiciones extremas de diseño, Se podrá admitir una humedad relativa del 35 % en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

La temperatura seca del aire de los locales que alberguen piscinas climatizadas se mantendrá entre 1 °C y 2 °C por encima de la del agua del vaso, con un máximo de 30 °C. La humedad relativa del local se mantendrá siempre por debajo del 65 %, para proteger los cerramientos de la formación de condensaciones.

#### Velocidad media del aire

1. La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

2. La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

- Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s}$$

- Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \text{ m/s}$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

En la determinación de condiciones de bienestar en un edificio se tendrán en consideración otros aspectos descritos en la norma UNE-EN-ISO-7730, y se valorarán de acuerdo a los métodos de cálculo definidos en dicha norma tales como:

- a) Molestias por corrientes de aire.
- b) Diferencia vertical de la temperatura del aire. Estratificación.
- c) Suelos calientes y fríos.
- d) Asimetría de temperatura radiante.

#### **1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior**

En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del 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 de 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)

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

#### **Método indirecto de caudal de aire exterior por persona**

Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

<b>Categoría</b>	<b>dm<sup>3</sup>/s por persona</b>
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados en la tabla 1.4.2.1.

Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, estas deben consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

#### **Método directo por calidad del aire percibido**

En este método basado en el informe CR 1752 (método olfativo), los valores a emplear son los de la tabla 1.4.2.2.

<b>Categoría</b>	<b>dp</b>
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

Para locales con elevada actividad metabólica (salas de fiestas, locales para el deporte y actividades físicas, etc.), en los que no está permitido fumar, se podrá emplear el método de la concentración de CO<sub>2</sub>, buen indicador de las emisiones de bioefluentes humanos. Los valores se indican en la tabla 1.4.2.3.

Categoría	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

(\*) Concentración de CO<sub>2</sub> (en partes por millón en volumen) por encima de la concentración en el aire exterior

Para locales con elevada producción de contaminantes (piscinas, restaurantes, cafeterías, bares, algunos tipos de tiendas, etc.) se podrá emplear los datos de la tabla 1.4.2.3, aunque si se conocen la composición y caudal de las sustancias contaminantes se recomienda el método de la dilución del apartado E.

#### **Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie:**

Para espacios no dedicados a ocupación humana permanente, se aplicarán los valores de la tabla 1.4.2.4.

Categoría	dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

#### **Método de dilución**

Cuando en un local existan emisiones conocidas de materiales contaminantes específicos, se empleará el método de dilución. Se considerarán válidos a estos efectos, los cálculos realizados como se indica en el apartado 6.4.2.3 de la EN 13779. La concentración obtenida de cada sustancia contaminante, considerando la concentración en el aire de impulsión SUP y las emisiones en los mismos locales, deberá ser menor que el límite fijado por las autoridades sanitarias.

En las piscinas climatizadas el aire exterior de ventilación necesario para la dilución de los contaminantes será de 2,5 dm<sup>3</sup>/s por metro cuadrado de superficie de la lámina de agua y de la playa (no está incluida la zona de espectadores). A este caudal se debe añadir

el necesario para controlar la humedad relativa, en su caso. El local se mantendrá con una presión negativa de entre 20 a 40 Pa con respecto a los locales contiguos.

En edificios para hospitales y clínicas son válidos los valores de la norma UNE 100713.

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
- ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
- ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

**Tabla 1.4.2.5 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

\* GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles a la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas, como quirófanos o salas limpias, etc.), después del



ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco (no saturado).

Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías del aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 solo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6.

En las reformas, cuando no haya espacio suficiente para la instalación de las unidades de tratamiento de aire, el filtro final indicado en la tabla 1.4.2.5 se incluirá en los recuperadores de calor.

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en 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. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

Están incluidos en este apartado: saunas, cocinas industriales, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

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.

Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm<sup>3</sup>/s por m<sup>2</sup> de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

Cuando se mezclen aires de extracción de diferentes categorías el conjunto tendrá la categoría del más desfavorable; si las extracciones se realizan de manera independiente, la expulsión hacia el exterior del aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

**El edificio de la Casa Amparo de Zaragoza ostenta la protección de INTERÉS ARQUITECTÓNICO y pertenece al CONJUNTO HISTÓRICO DEL CENTRO HISTÓRICO DE ZARAGOZA por lo que a la hora de realizar el Proyecto ha habido muchas limitaciones. En particular no se proyecta sistema de ventilación debido a la protección que se le debe al edificio así como a la incapacidad física de albergar máquinas y tuberías de ventilación en los falsos techos.**

#### **1.1.4.3. Exigencia de higiene**

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

La temperatura del agua estará comprendida entre 24° y 30 °C según el uso principal de la piscina (se excluyen las piscinas para usos terapéuticos). La temperatura del agua se medirá en el centro de la piscina y a unos 20 cm por debajo de la lámina de agua.

La tolerancia en el espacio, horizontal y verticalmente, de la temperatura del agua no podrá ser mayor que +- 1,5 °C.

El agua de aportación que se emplee para la humectación o el enfriamiento adiabático deberá tener calidad sanitaria.

No se permite la humectación del aire mediante inyección directa de vapor procedente de calderas, salvo cuando el vapor tenga calidad sanitaria.

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

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

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

**Se respetarán todas medidas de higiene indicadas.**

#### **1.1.4.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico**

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

**La enfriadora proyectada es de bajo nivel sonoro:**

<b>Nivel de potencia sonora</b>	<b>81 dB (A)</b>
<b>Nivel de presión sonora (10 m)</b>	<b>51 dB (A)</b>

## **1.2. Exigencia de eficiencia energética**

### **1.2.1 Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación de esta sección es el que se establece con carácter general para el RITE, en su artículo 2, con las limitaciones que se fijan en este apartado

### **1.2.2 Procedimiento de verificación**

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de la instalación térmica se optará por uno de los dos procedimientos de verificación siguientes:

1. Procedimiento simplificado: consistirá en la adopción de soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en esta sección, para cada sistema o subsistema diseñado. Su cumplimiento asegura la superación de la exigencia de eficiencia energética.

Para ello debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1.
- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2.
- Cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3.
- Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.
- Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.
- Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.
- Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7.

2. Procedimiento alternativo: consistirá en la adopción de soluciones alternativas, entendidas como aquellas que se apartan parcial o totalmente de las propuestas de esta sección, basadas en la limitación directa del consumo energético de la instalación térmica diseñada.

Se podrán adoptar soluciones alternativas, siempre que se justifique documentalmente que la instalación térmica proyectada satisface las exigencias técnicas de esta sección porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación directa del procedimiento simplificado.

Para ello se evaluará el consumo energético de la instalación térmica completa o del subsistema en cuestión, mediante la utilización de un método de cálculo y su comparación con el consumo energético de una instalación térmica que cumpla con las exigencias del procedimiento simplificado.

El cumplimiento de las exigencias mínimas se producirá cuando el consumo de energía primaria y las emisiones de dióxido de carbono de la instalación evaluada sea inferior o igual que la de la instalación que cumpla con las exigencias del procedimiento simplificado.

Los coeficientes de paso de la producción de emisiones de dióxido de carbono y de consumo de energía primaria que se utilicen en la elaboración de dichas comparativas serán los publicados como documento reconocido, en el registro general de documentos reconocidos del RITE, en la sede electrónica del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

### **1.2.3 Documentación justificativa**

El proyecto o memoria técnica, contendrá la siguiente documentación del cumplimiento de esta exigencia de eficiencia energética, de acuerdo con el procedimiento simplificado o alternativo elegido:

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1.
- 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.
- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3.
- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.
- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.
- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7.

El proyecto de una instalación térmica, deberá incluir una estimación del consumo de energía mensual y anual expresado en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono. En el caso de una memoria técnica será suficiente con una estimación anual. La estimación deberá realizarse mediante un método que la buena práctica haya contrastado. Se indicará el método adoptado y las fuentes de energía convencional, renovable y residual utilizadas.

El proyecto o memoria técnica incluirá una lista de los equipos consumidores de energía y de sus potencias.

En el proyecto o memoria técnica se justificará el sistema de climatización y de producción de agua caliente sanitaria elegido desde el punto de vista de la eficiencia energética.

En los edificios nuevos que dispongan de una instalación térmica de las incluidas en el artículo 15.1, apartado a, y cuya superficie útil total sea mayor que 1.000 m<sup>2</sup>, la justificación anterior incluirá la comparación del sistema de producción de energía elegido con otros alternativos.

En este análisis se deberá considerar y tener en cuenta aquellos sistemas que sean viables técnica, medioambiental y económicamente, en función del clima y de las características específicas del edificio y su entorno, como:

- Sistemas de producción de energía, basados en energías renovables, en particular la energía solar térmica y biomasa;
- La cogeneración, en los edificios de servicios en los que se prevea una actividad ocupacional y funcional superior a las 4.000 horas al año, y cuya previsión de consumo energético tenga una relación estable entre la energía térmica (calor y frío) y la energía eléctrica consumida a lo largo de todo el periodo de ocupación;
- La conexión a una red de calefacción y/o refrigeración urbana cuando ésta exista previamente;
- La calefacción y refrigeración centralizada;
- Las bombas de calor.

Cuando se deban comparar sistemas alternativos de producción frigorífica, es aceptable el cálculo del impacto total de calentamiento equivalente (TEWI), de acuerdo al método propuesto en el Anexo B de la parte 1 de la norma UNE-EN 378.

## **1.2.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia**

### **1.2.4.1. Generación de calor y frío**

1. La potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales se ajustará 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 los fluidos.

2. En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas cargas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la carga máxima simultánea, así como las cargas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

**Las cargas térmicas se acompañan a continuación**

Código	Descripción	Cuentas de Ingresos		Cuentas de Egresos		Saldo
		Debe	Haber	Debe	Haber	
100	Saldo					
101	Saldo					
102	Saldo					
103	Saldo					
104	Saldo					
105	Saldo					
106	Saldo					
107	Saldo					
108	Saldo					
109	Saldo					
110	Saldo					
111	Saldo					
112	Saldo					
113	Saldo					
114	Saldo					
115	Saldo					
116	Saldo					
117	Saldo					
118	Saldo					
119	Saldo					
120	Saldo					
121	Saldo					
122	Saldo					
123	Saldo					
124	Saldo					
125	Saldo					
126	Saldo					
127	Saldo					
128	Saldo					
129	Saldo					
130	Saldo					
131	Saldo					
132	Saldo					
133	Saldo					
134	Saldo					
135	Saldo					
136	Saldo					
137	Saldo					
138	Saldo					
139	Saldo					
140	Saldo					
141	Saldo					
142	Saldo					
143	Saldo					
144	Saldo					
145	Saldo					
146	Saldo					
147	Saldo					
148	Saldo					
149	Saldo					
150	Saldo					
151	Saldo					
152	Saldo					
153	Saldo					
154	Saldo					
155	Saldo					
156	Saldo					
157	Saldo					
158	Saldo					
159	Saldo					
160	Saldo					
161	Saldo					
162	Saldo					
163	Saldo					
164	Saldo					
165	Saldo					
166	Saldo					
167	Saldo					
168	Saldo					
169	Saldo					
170	Saldo					
171	Saldo					
172	Saldo					
173	Saldo					
174	Saldo					
175	Saldo					
176	Saldo					
177	Saldo					
178	Saldo					
179	Saldo					
180	Saldo					
181	Saldo					
182	Saldo					
183	Saldo					
184	Saldo					
185	Saldo					
186	Saldo					
187	Saldo					
188	Saldo					
189	Saldo					
190	Saldo					
191	Saldo					
192	Saldo					
193	Saldo					
194	Saldo					
195	Saldo					
196	Saldo					
197	Saldo					
198	Saldo					
199	Saldo					
200	Saldo					



Conjunto: HABITACIONES													
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)	Máxima simultánea (kcal/h)	Mínima (kcal/h)
264	Planta 2	510.81	155.67	190.67	686.48	721.48	28.80	27.05	28.70	64.59	713.53	470.13	750.19
263	Planta 2	511.22	155.79	190.79	687.02	722.02	28.80	27.05	28.70	64.57	714.07	470.30	750.72
262	Planta 2	511.64	155.85	190.85	687.51	722.51	28.80	27.05	28.70	64.58	714.56	470.30	751.22
261	Planta 2	510.62	155.23	190.23	685.83	720.83	28.80	27.05	28.70	64.81	712.88	469.65	749.53
260	Planta 2	611.61	170.70	205.70	805.78	840.78	28.80	27.05	28.70	65.56	832.83	685.12	869.49
259	Planta 2	398.88	155.22	190.22	570.73	605.73	28.80	-17.55	-0.37	52.35	553.18	467.82	605.36
258	Planta 2	408.58	156.50	191.50	582.04	617.04	28.80	-17.55	-0.37	52.69	564.49	465.09	616.67
257	Planta 2	408.09	155.29	190.29	581.10	616.10	28.80	-17.55	-0.37	52.21	563.56	462.34	615.73
256	Planta 2	407.77	156.53	191.53	581.23	616.23	28.80	-17.55	-0.37	52.60	563.69	464.99	615.86
255	Planta 2	406.75	157.35	192.35	581.03	616.03	28.80	-17.55	-0.37	52.18	563.48	466.33	615.56
254	Planta 2	407.42	154.69	189.69	578.97	613.97	28.80	-17.55	-0.37	53.33	561.42	461.76	613.60
253	Planta 2	410.86	147.96	182.96	575.50	610.50	28.80	-17.55	-0.37	56.67	558.03	447.71	610.21
252	Planta 2	409.62	145.19	180.19	571.45	606.45	28.80	-17.55	-0.37	57.92	552.90	440.42	606.06
251	Planta 2	413.25	145.18	180.18	575.18	610.18	28.80	-17.55	-0.37	58.29	557.63	440.95	609.81
250	Planta 2	411.65	145.25	180.25	573.61	608.61	28.80	-17.55	-0.37	58.09	556.06	440.82	608.24
249	Planta 2	393.98	145.25	180.25	555.41	590.41	28.80	-17.55	-0.37	56.35	537.84	450.12	590.04
248	Planta 2	320.11	178.70	213.70	513.77	548.77	28.80	16.45	40.03	41.64	550.62	580.10	588.81
247	Planta 2	191.57	178.34	213.34	381.01	416.01	28.80	26.65	33.60	31.89	407.66	432.08	449.61
D1	Planta 2	721.33	179.20	214.20	927.54	962.54	28.80	-0.75	-11.84	66.98	926.79	472.99	950.71
D2	Planta 2	462.99	150.78	185.78	632.18	667.18	28.80	27.05	28.70	62.82	659.23	432.75	695.89
Despacho M Superiora	Planta 2	455.24	195.03	230.03	669.78	704.78	28.80	27.05	28.70	46.04	696.83	494.21	733.46
Cocina	Planta 2	289.94	385.02	494.45	695.20	1004.64	99.30	196.96	304.67	80.43	892.16	1104.96	1109.30
201	Planta 2	699.59	166.53	201.53	892.10	927.10	28.80	41.22	48.09	76.16	933.32	939.46	975.19
202	Planta 2	691.35	166.50	201.50	883.58	918.58	28.80	41.22	48.09	75.51	924.80	931.06	966.67
203	Planta 2	698.80	170.21	205.21	895.09	930.09	28.80	41.22	48.09	74.05	936.31	942.57	978.18
204	Planta 2	700.54	170.10	205.10	896.76	931.76	28.80	41.22	48.09	74.25	937.98	944.08	979.85
205	Planta 2	697.82	170.09	205.09	893.95	928.95	28.80	41.22	48.09	74.04	935.17	941.49	977.04
206	Planta 2	699.13	170.20	205.20	895.40	930.40	28.80	41.22	48.09	74.09	936.62	942.86	978.50
207	Planta 2	699.92	170.29	205.29	896.32	931.32	28.80	41.22	48.09	74.10	937.54	943.73	979.41
208	Planta 2	699.33	170.13	205.13	895.54	930.54	28.80	41.22	48.09	74.14	936.76	942.96	978.64
209	Planta 2	698.82	170.10	205.10	894.99	929.99	28.80	41.22	48.09	74.11	936.21	942.45	978.06
210	Planta 2	700.40	170.24	205.24	896.76	931.76	28.80	41.22	48.09	74.16	937.98	944.12	979.85
211	Planta 2	699.76	170.19	205.19	896.05	931.05	28.80	41.22	48.09	74.14	937.27	943.46	979.14
212	Planta 2	717.85	174.80	209.80	919.23	954.23	28.80	41.22	48.09	73.10	960.45	966.54	1002.32
Comedor - Oratono	Planta 2	684.28	1645.42	1925.42	2399.60	2679.60	160.96	230.37	268.78	49.46	2629.97	2929.07	2948.38
Sala de estar	Planta 2	1451.14	1443.73	1688.73	3393.72	3638.72	140.89	201.65	235.27	74.24	3595.37	3836.02	3874.80
Distribuidor 2.3	Planta 2	692.45	205.70	205.70	925.10	925.10	200.82	296.71	515.08	19.36	1221.81	1375.81	1440.18
Distribuidor 2.4	Planta 2	418.10	131.82	131.82	566.42	566.42	128.69	190.15	330.09	18.81	756.57	846.66	896.51
<b>Total</b>							<b>4597.8</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>80575.1</b>		

Conjunto: HABITACIONES							
Recinto	Planta	Carga Interna sensible (kcal/h)	Ventilación			Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simuladas (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sala auxiliares	Planta 1	896,77	28,80	165,41	92,55	1062,18	1062,18
113	Planta 1	550,05	28,80	165,41	94,13	715,46	715,46
181	Planta 1	833,71	28,80	165,41	61,08	999,12	999,12
180	Planta 1	637,48	28,80	165,41	67,39	802,89	802,89
Salón María Moliner	Planta 1	5062,92	353,55	2030,56	54,17	7093,48	7093,48
179	Planta 1	637,82	28,80	165,41	67,30	803,23	803,23
178	Planta 1	637,54	28,80	165,41	67,31	802,95	802,95
177	Planta 1	637,85	28,80	165,41	67,30	803,26	803,26
176	Planta 1	637,11	28,80	165,41	67,42	802,52	802,52
175	Planta 1	637,57	28,80	165,41	67,41	802,98	802,98
174	Planta 1	636,75	28,80	165,41	67,51	802,16	802,16
173	Planta 1	637,54	28,80	165,41	67,41	802,95	802,95
172	Planta 1	1102,59	28,80	165,41	93,67	1267,99	1267,99
159	Planta 1	734,03	28,80	165,41	77,78	899,44	899,44
158	Planta 1	678,33	28,80	165,41	72,07	843,74	843,74
157	Planta 1	674,88	28,80	165,41	72,62	840,29	840,29
156	Planta 1	678,33	28,80	165,41	72,06	843,74	843,74
155	Planta 1	685,46	28,80	165,41	72,12	850,87	850,87
154	Planta 1	673,93	28,80	165,41	72,93	839,34	839,34
153	Planta 1	636,88	28,80	165,41	74,51	802,29	802,29
152	Planta 1	617,92	28,80	165,41	74,86	783,33	783,33
151	Planta 1	618,19	28,80	165,41	74,90	783,60	783,60
150	Planta 1	618,06	28,80	165,41	74,82	783,47	783,47
Copiedadora enfermería	Planta 1	719,21	28,80	165,41	84,48	884,62	884,62
Médico	Planta 1	814,93	28,80	165,41	72,71	980,34	980,34
Enfermera	Planta 1	246,43	28,80	165,41	30,57	411,84	411,84
146	Planta 1	252,18	28,80	165,41	52,30	417,59	417,59
145	Planta 1	205,39	28,80	165,41	44,30	370,80	370,80
144	Planta 1	569,20	28,80	165,41	86,35	734,53	734,53
143	Planta 1	228,76	28,80	165,41	46,18	394,17	394,17
142	Planta 1	576,18	28,80	165,41	87,87	741,59	741,59
141	Planta 1	218,33	28,80	165,41	44,75	383,74	383,74
140	Planta 1	570,13	28,80	165,41	86,32	735,54	735,54
139	Planta 1	228,23	28,80	165,41	46,18	393,64	393,64
138	Planta 1	577,35	28,80	165,41	87,83	742,76	742,76
137	Planta 1	229,67	28,80	165,41	46,08	395,08	395,08
136	Planta 1	582,01	28,80	165,41	87,71	747,42	747,42
135	Planta 1	208,13	28,80	165,41	43,88	373,54	373,54
134	Planta 1	575,32	28,80	165,41	85,96	740,73	740,73
133	Planta 1	273,41	28,80	165,41	45,44	438,82	438,82
132	Planta 1	595,03	28,80	165,41	83,38	760,44	760,44
130	Planta 1	775,48	28,80	165,41	85,34	940,89	940,89
161	Planta 1	663,78	28,80	165,41	75,23	829,19	829,19
162	Planta 1	662,47	28,80	165,41	75,31	827,88	827,88
163	Planta 1	663,53	28,80	165,41	75,39	828,94	828,94
164	Planta 1	662,97	28,80	165,41	75,16	828,38	828,38
165	Planta 1	828,94	28,80	165,41	85,19	994,35	994,35
166	Planta 1	862,81	28,80	165,41	94,05	1028,22	1028,22
167	Planta 1	761,93	28,80	165,41	84,87	927,34	927,34
168	Planta 1	761,05	28,80	165,41	84,99	926,46	926,46
169	Planta 1	748,57	28,80	165,41	85,48	913,98	913,98
170	Planta 1	747,99	28,80	165,41	85,36	913,40	913,40
171	Planta 1	799,91	28,80	165,41	100,21	965,32	965,32
174	Planta 1	486,24	28,80	165,41	86,24	651,65	651,65
115	Planta 1	544,38	28,80	165,41	93,65	709,79	709,79
116	Planta 1	485,31	28,80	165,41	86,12	650,72	650,72
117	Planta 1	542,87	28,80	165,41	93,74	708,28	708,28
118	Planta 1	486,60	28,80	165,41	86,37	652,01	652,01

Conjunto: HABITACIONES							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
119	Planta 1	543.84	28.80	165.41	93.60	709.25	709.25
120	Planta 1	485.25	28.80	165.41	86.13	650.66	650.66
121	Planta 1	570.35	28.80	165.41	92.80	735.76	735.76
122	Planta 1	486.27	28.80	165.41	86.44	651.68	651.68
123	Planta 1	543.95	28.80	165.41	93.56	709.36	709.36
125	Planta 1	558.03	28.80	165.41	108.04	723.44	723.44
182	Planta 1	714.75	28.80	165.41	66.88	880.16	880.16
183	Planta 1	693.01	28.80	165.41	65.56	858.42	858.42
184	Planta 1	757.52	28.80	165.41	49.18	922.93	922.93
185	Planta 1	757.58	28.80	165.41	49.24	922.99	922.99
186	Planta 1	679.60	28.80	165.41	64.24	845.01	845.01
187	Planta 1	689.69	28.80	165.41	65.04	855.10	855.10
188	Planta 1	1447.42	28.80	165.41	80.86	1612.83	1612.83
101	Planta 1	842.69	28.80	165.41	58.80	1008.10	1008.10
102	Planta 1	856.08	28.80	165.41	54.83	1021.49	1021.49
103	Planta 1	781.98	28.80	165.41	53.14	947.39	947.39
104	Planta 1	781.14	28.80	165.41	53.09	946.55	946.55
105	Planta 1	781.04	28.80	165.41	53.01	946.45	946.45
106	Planta 1	781.31	28.80	165.41	53.08	946.72	946.72
107	Planta 1	782.24	28.80	165.41	53.07	947.65	947.65
108	Planta 1	858.03	28.80	165.41	55.12	1023.44	1023.44
109	Planta 1	781.50	28.80	165.41	53.01	946.91	946.91
110	Planta 1	782.01	28.80	165.41	53.02	947.42	947.42
111	Planta 1	782.51	28.80	165.41	53.03	947.92	947.92
112	Planta 1	989.78	28.80	165.41	59.15	1155.19	1155.19
Geriatrico	Planta 1	1256.26	28.80	165.41	70.98	1421.66	1421.66
Consulta médica	Planta 1	810.32	28.80	165.41	113.30	975.73	975.73
269	Planta 2	931.82	28.80	165.41	68.33	1097.23	1097.23
268	Planta 2	634.11	28.80	165.41	68.82	799.52	799.52
267	Planta 2	633.65	28.80	165.41	68.84	799.06	799.06
266	Planta 2	634.03	28.80	165.41	68.80	799.44	799.44
265	Planta 2	633.69	28.80	165.41	68.86	799.10	799.10
264	Planta 2	633.82	28.80	165.41	68.82	799.23	799.23
263	Planta 2	633.86	28.80	165.41	68.75	799.27	799.27
262	Planta 2	633.89	28.80	165.41	68.71	799.30	799.30
261	Planta 2	633.22	28.80	165.41	69.05	798.63	798.63
260	Planta 2	1101.62	28.80	165.41	95.53	1267.03	1267.03
259	Planta 2	736.22	28.80	165.41	77.97	901.63	901.63
258	Planta 2	680.50	28.80	165.41	72.27	845.91	845.91
257	Planta 2	677.07	28.80	165.41	72.80	842.48	842.48
256	Planta 2	680.52	28.80	165.41	72.25	845.93	845.93
255	Planta 2	687.65	28.80	165.41	72.30	853.06	853.06
254	Planta 2	676.09	28.80	165.41	73.13	841.50	841.50
253	Planta 2	639.06	28.80	165.41	74.72	804.47	804.47
252	Planta 2	620.10	28.80	165.41	75.07	785.51	785.51
251	Planta 2	620.39	28.80	165.41	75.11	785.80	785.80
250	Planta 2	620.23	28.80	165.41	75.04	785.64	785.64
249	Planta 2	721.40	28.80	165.41	84.69	886.81	886.81
248	Planta 2	1442.14	28.80	165.41	113.68	1607.55	1607.55
247	Planta 2	906.29	28.80	165.41	76.00	1071.70	1071.70
D1	Planta 2	677.60	28.80	165.41	59.39	843.01	843.01
D2	Planta 2	624.91	28.80	165.41	71.35	790.32	790.32
Despacho H Superiora	Planta 2	730.19	28.80	165.41	56.21	895.60	895.60
Cocina	Planta 2	611.81	99.30	597.74	87.70	1209.55	1209.55
201	Planta 2	747.67	28.80	165.41	71.31	913.08	913.08
202	Planta 2	673.29	28.80	165.41	65.52	838.70	838.70
203	Planta 2	691.94	28.80	165.41	64.90	857.35	857.35
204	Planta 2	691.58	28.80	165.41	64.94	856.99	856.99
205	Planta 2	691.25	28.80	165.41	64.92	856.66	856.66

Conjunto: HABITACIONES							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
206	Planta 2	691.88	28.80	165.41	64.91	857.29	857.29
207	Planta 2	692.50	28.80	165.41	64.91	857.91	857.91
208	Planta 2	691.46	28.80	165.41	64.92	856.87	856.87
209	Planta 2	691.38	28.80	165.41	64.92	856.79	856.79
210	Planta 2	692.22	28.80	165.41	64.91	857.63	857.63
211	Planta 2	692.10	28.80	165.41	64.93	857.51	857.51
212	Planta 2	790.84	28.80	165.41	69.74	956.25	956.25
Comedor - Oratorio	Planta 2	2275.02	160.96	924.45	53.67	3199.46	3199.46
Sala de estar	Planta 2	2853.96	140.89	809.20	70.20	3663.16	3663.16
Distribuidor 2.3	Planta 2	2559.70	200.82	1208.84	50.67	3768.54	3768.54
Distribuidor 2.4	Planta 2	1685.59	128.69	774.68	51.62	2460.26	2460.26
<b>Total</b>			<b>4597.8</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>123904.3</b>	

### Cargas parciales y cargas mínimas:

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
HABITACIONES	16.17	27.93	41.29	59.04	77.82	84.89	93.44	93.71	83.59	64.04	34.97	18.99

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
HABITACIONES	144.10	144.10	144.10

### Aunque solo se consideran en este Proyecto las cargas en refrigeración

3. Los generadores que utilicen energías convencionales se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí. En casos excepcionales, que deben justificarse, los generadores de agua refrigerada podrán conectarse hidráulicamente en serie.

4. El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

5. Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriesen.

En el proyecto o memoria técnica se indicarán las prestaciones energéticas de los generadores de calor.

Para las calderas, deberán indicarse los rendimientos a potencia útil nominal ( $P_n$ ) expresada en kW, y con una carga parcial del 30 por ciento ( $0,3 \cdot P_n$ ) y la temperatura media del agua en la caldera de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero. Los rendimientos indicados en los siguientes apartados corresponden a calderas de potencia útil nominal hasta 400 kW, las calderas de más de 400 kW tendrán un rendimiento al menos igual que el requerido para calderas de 400 kW.

Quedan excluidos de cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento los generadores de agua caliente alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental.

En el caso de generadores de calor que utilicen biomasa el rendimiento mínimo instantáneo exigido será del 80 por ciento a plena carga, salvo las estufas e insertables de combustible de leña, cuyo rendimiento mínimo será del 65 por ciento.

Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos sólo se deberá indicar el rendimiento instantáneo del conjunto caldera-sistema de combustión para el 100 % de la potencia máxima, para uno de los biocombustibles sólidos que se prevé se utilizará en su alimentación o, en su caso, la mezcla de biocombustibles.

Se indicará el rendimiento y la temperatura media del agua del conjunto caldera-quemador o conjunto caldera-sistema de combustión cuando se utilice biomasa, a la potencia máxima demandada por el sistema de calefacción y, en su caso, por el sistema de preparación de agua caliente sanitaria.

Queda prohibida la instalación de calderas individuales y calentadores a gas de hasta 70 kW de tipo B de acuerdo con las definiciones dadas en la norma UNE-CEN/TR 1749 IN, salvo si se sitúan en locales que cumplen los requisitos establecidos para las salas de máquinas. Esta prohibición no afecta a los aparatos tipo B3x.

En los edificios de nueva construcción, las calderas que utilizan combustibles fósiles para calefacción deberán tener:

a) Para gas:

1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C:  $n \geq 90 + 2 \log P_n$ .
2. Rendimiento a carga parcial de  $0,3 \cdot P_n$  y a una temperatura de retorno del agua a la caldera de 30 °C:  $n \geq 97 + \log P_n$ .

El control del sistema se basará en sonda exterior de compensación de temperatura y/o termostato modulante, de forma que modifique la temperatura de ida a emisores adaptándolos a la demanda.

b) Para gasóleo, las calderas estándar:

1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C:  $n \geq 90 + 2 \log P_n$ .
2. Rendimiento a carga parcial de  $0,3 \cdot P_n$  y a una temperatura media del agua en la caldera igual o superior a 50 °C:  $n \geq 86 + 3 \log P_n$ .

Los emisores deberán estar calculados para una temperatura media de emisor de 60 °C como máximo.

En las instalaciones que se reformen, queda prohibida la instalación de calderas estándar para calefacción de combustibles fósiles que no cumplan las siguientes características:

1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C:  $n \geq 90 + 2 \log P_n$ .
2. Rendimiento a carga parcial de  $0,3 \cdot P_n$  y a una temperatura media del agua en la caldera igual o superior a 50 °C:  $n \geq 86 + 3 \log P_n$ .

Las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Los equipos de hasta 12 kW de potencia útil nominal, deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) correspondientes a la normativa europea en vigor.
- b) Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea.
- c) Los fabricantes aportarán las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación.
- d) La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.
- e) Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima. Esta situación se puede mantener en carga parcial si se disponen de bombas de caudal variable que permitan regular el caudal para el salto térmico.

El resto de generadores de calor para los que en este apartado no se han establecido requisitos específicos de rendimiento, deberán cumplir con los requisitos fijados por la normativa europea en vigor.

Se dispondrá del número de generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga de energía térmica prevista.

Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso, cumplirán con estos requisitos:

- Si la potencia térmica nominal a instalar es mayor que 400 kW se instalarán dos o más generadores.

- Si la potencia útil nominal a instalar es igual o menor que 400 kW y la instalación suministra servicio de calefacción y de agua caliente sanitaria, se podrá emplear un único generador siempre que la potencia demandada por el servicio de agua caliente sanitaria sea igual o mayor que la del escalón de potencia mínimo.

Se podrán adoptar soluciones distintas a las establecidas en el apartado 2 de esta IT, siempre que se justifique técnicamente que la solución propuesta es al menos equivalente desde el punto de vista de la eficiencia energética y de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.b) del artículo 14 de este reglamento. En las reformas el número de calderas puede estar limitado por el espacio disponible en cuyo caso se seleccionarán los equipos que mejor se adecuen a las diferentes demandas, por ejemplo calderas de condensación con quemadores modulantes, etc.

Quedan excluidos de cumplir con los requisitos establecidos en el punto 2, los generadores de calor alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, como biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental.

Los generadores atmosféricos a gas de tipo modular se considerarán como un único generador, salvo cuando dispongan de un sistema automático de independización del circuito hidráulico, de tal forma que se consiga la parcialización del conjunto.

Las bombas de calor reversibles de expansión directa se considerarán como un generador único cuando consten de una sola unidad exterior y una o varias unidades interiores.

En el caso de enfriadoras/bombas de calor reversibles para producción de agua fría/caliente, se considerará un generador único aquél que cumpla los dos requisitos siguientes; que conste de una sola acometida eléctrica y disponga de un evaporador no conectado hidráulicamente con ningún otro equipo de producción.

La regulación de los quemadores alimentados por combustible líquido o gaseoso será, en función de la potencia térmica nominal del generador de calor, la indicada en la tabla 2.4.1.1.

Potencia térmica nominal del generador de calor kW	Regulación
$P \leq 70$	una marcha o modulante
$70 < P \leq 400$	dos marchas o modulante
$400 < P$	tres marchas o modulante

Se indicará los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la potencia desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.

En aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.

Las centrales de generación de frío deben diseñarse con un número de generadores tal que se cubra la variación de la carga del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos.

La parcialización de la potencia suministrada podrá obtenerse escalonadamente o con continuidad.

Para instalaciones de potencia útil nominal superior a 70 kW, si el límite inferior de la demanda pudiese ser menor que el límite inferior de parcialización de una máquina, se debe instalar un sistema diseñado para cubrir esa demanda durante su tiempo de duración a lo largo de un día. El mismo sistema se empleará para limitar la punta de la demanda máxima diaria.

A este requisito están sometidos también los equipos frigoríficos reversibles cuando funcionen en régimen de bomba de calor.

Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire se dimensionarán para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C.

La maquinaria frigorífica enfriada por aire estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, salvo cuando se tenga la seguridad de que nunca funcionará con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante.

Cuando las máquinas sean reversibles, la temperatura mínima de diseño será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2 °C.



Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se dimensionarán para el valor de la temperatura húmeda que corresponde al nivel percentil más exigente más 1 °C.

Se seleccionará el diferencial de acercamiento y el salto de temperatura del agua para optimizar el dimensionamiento de los equipos, considerando la incidencia de tales parámetros en el consumo energético del sistema.

Al disminuir la temperatura de bulbo húmedo y/o la carga térmica se hará disminuir el nivel térmico del agua de condensación hasta el valor mínimo recomendado por el fabricante del equipo frigorífico, variando la velocidad de rotación de los ventiladores, por escalones o con continuidad, o el número de los mismos en funcionamiento.

El agua del circuito de condensación se protegerá de manera adecuada contra las heladas.

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se seleccionarán con ventiladores de bajo consumo, preferentemente de tiro inducido.

Se recomienda diseñar un desacoplamiento hidráulico entre los equipos refrigeradores del agua de condensación y los condensadores de las máquinas frigoríficas.

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos cumplirán con lo dispuesto en la norma UNE 100030 IN, apartado 6.1.3.2, en lo que se refiere a la distancia a tomas de aire y ventanas.

**La máquina de producción de frío dispone de los siguientes rendimientos:**

<b>EER neto</b>	<b>2,83</b>
<b>ESEER en condiciones EUROVENT</b>	<b>3,76</b>



### **1.2.4.2. Redes de tuberías y conductos**

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

- fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
- fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante trazo de la tubería excepto en los subsistemas solares.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m<sup>2</sup>.s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo.

## **Procedimiento simplificado**

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.

Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a  $O_{ref} = 0,04 \text{ W/(m.K)}$  a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2} \left[ \text{EXP} \left( \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \ln \frac{D+2 d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

donde:

$\lambda_{ref}$  : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m.K) a 10 °C.

$\lambda$ : conductividad térmica del material empleado, en W/(m.K)  $d_{ref}$  : espesor mínimo de referencia, en mm

$d$  : espesor mínimo del material empleado, en mm  
 $D$  : diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm

$\ln$  : logaritmo neperiano (base 2,7183...)

EXP : significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

En cualquier caso se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.

**Tabla 1.2.4.2.1. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

**Tabla 1.2.4.2.2. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

**Tabla 1.2.4.2.3. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

**Tabla 1.2.4.2.4. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

**Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (\*) en función del recorrido de tuberías**

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

(\*) Excluidos los procesos de frío industrial. Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.

#### **Procedimiento alternativo**

1. El método de cálculo elegido para justificar el cumplimiento de esta opción tendrá en consideración los siguientes factores:

- El diámetro exterior de la tubería.
- La temperatura del fluido, máxima o mínima.
- Las condiciones del ambiente donde está instalada la tubería, como temperatura seca, mínima o máxima respectivamente, la velocidad media del aire y, en el caso de fluidos fríos, la temperatura de rocío y la radiación solar.
- La conductividad térmica del material aislante que se pretende emplear a la temperatura media de funcionamiento del fluido.
- El coeficiente superficial exterior, convectivo y radiante, de transmisión de calor, considerando la emitancia del acabado y la velocidad media del aire.
- La situación de las superficies, vertical u horizontal.
- La resistencia térmica del material de la tubería.

2. El método de cálculo se podrá formalizar a través de un programa informático siguiendo los criterios indicados en la norma UNE-EN ISO 12241.

3. El estudio justificará documentalmente, por cada diámetro de la tubería, el espesor empleado del material aislante elegido, las pérdidas o ganancias de calor, las pérdidas o ganancias de las tuberías sin aislar, la temperatura superficial, y las pérdidas totales de la red.

**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	$\varnothing$	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (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	90 mm	0.037	31	5.24	5.05	10.38	106.8	0.00	0.0
Tipo 1	63 mm	0.037	29	5.35	5.35	8.45	90.5	0.00	0.0
Tipo 1	50 mm	0.037	29	16.05	16.05	7.28	233.8	0.00	0.0
<b>Total</b>							431		

**Abreviaturas utilizadas**

$\varnothing$	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 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 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

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	$\varnothing$	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (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	90 mm	0.037	31	2.80	4.80	5.34	40.6	0.00	0.0
Tipo 2	63 mm	0.037	29	48.76	47.59	4.47	431.0	0.00	0.0
Tipo 2	50 mm	0.037	29	182.51	176.74	3.86	1388.0	0.00	0.0
Tipo 2	25 mm	0.037	25	18.20	49.90	2.50	170.4	0.00	0.0
Tipo 2	32 mm	0.037	27	168.12	136.40	3.03	923.4	0.00	0.0
Tipo 2	40 mm	0.037	27	119.13	119.26	3.43	818.4	0.00	0.0
<b>Total</b>							3772		

Abreviaturas utilizadas	
$\varnothing$	Diámetro nominal
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Potencia de los equipos (kW)	$q_{\text{ref}}$ (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
132,2	4887,9	4

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

#### Aislamiento térmico de redes de conductos

1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

2. Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

a) Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:

i. En interiores 30 mm.

ii. En exteriores 50 mm.

b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio. Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.

3. Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

4. A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.

5. Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

6. Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

7. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

f representa las fugas de aire, en  $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

2. Se definen las siguientes cuatro clases de estanquidad:



Clase	Coefficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Baterías de calentamiento: 40 Pa.

Baterías de refrigeración en seco: 60 Pa.

Baterías de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.

Atenuadores acústicos: 60 Pa.

Unidades terminales de aire: 40 Pa.

Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

Al ser algunas de las caídas de presión función de las prestaciones del componente, se podrán superar esos valores.

Las baterías de refrigeración y deshumectación deben ser diseñadas con una velocidad frontal tal que no origine arrastre de gotas de agua. Se prohíbe el uso de separadores de gotas, salvo en casos especiales que deben justificarse.

1. La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

2. Para sistemas de caudal variable, el requisito anterior deberá ser cumplido en las condiciones medias de funcionamiento a lo largo de una temporada.

3. Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en  $W/(m^3/s)$ .

4. Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

SFP 1 y SFP 2 para sistemas de ventilación y de extracción

SFP 3 y SFP 4 para sistemas de climatización, dependiendo de su

complejidad

5. Para los ventiladores, la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la tabla 2.4.2.7

Categoría	Potencia específica W/(m <sup>3</sup> /s)
SFP 1	Wesp ≤ 500
SFP 2	500 < Wesp ≤ 750
SFP 3	750 < Wesp ≤ 1.250
SFP 4	1.250 < Wesp ≤ 2.000
SFP 5	Wesp > 2.000

6. Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.

Los rendimientos mínimos de los motores eléctricos serán los establecidos en el Reglamento (CE) n.º 640/2009 de la Comisión, de 22 de julio de 2009, por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para los motores eléctricos.

Quedan excluidos los siguientes motores: para ambientes especiales, encapsulados, no ventilados, motores directamente acoplados a bombas, sumergibles, de compresores herméticos y otros.

La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán, en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario

### **1.2.4.3. Control**

#### **Control de las instalaciones de climatización**

1. Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

2. El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- límites de seguridad de temperatura y presión,
- regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales,
- control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales,
- control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW y
- control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas

3. El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en estas Instrucciones técnicas.

4. Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

5. Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

6. La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

7. La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.

8. El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

a) Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

b) Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

9. Para el control de la temperatura de condensación de la máquina frigorífica se seguirán los criterios indicados en los apartados 1.2.4.1.3 para máquinas enfriadas por aire y para máquinas enfriadas por agua.

10. Los ventiladores demás de 5 m<sup>3</sup>/s llevarán incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control del caudal de aire.

#### **Control de las condiciones termo-higrométricas.**

1. Los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.

2. De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán, a efectos de aplicación de esta IT, en las categorías indicadas de la tabla 2.4.3.1

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	-	-	-	-
THM-C 1	x	x	-	-	-
THM-C 2	x	x	-	x	-
THM-C 3	x	x	x	-	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

**Notas:**

- no influenciado por el sistema

x controlado por el sistema y garantizado en el local

(x) afectado por el sistema pero no controlado en el local

3. El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la tabla 2.4.3.1. es el siguiente:

**THM-C1**

**Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.**

**Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc.).**

**Se ha adoptado este sistema de control**

**THM-C2**

Como THM-C1, más 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 local más representativo.

**THM-C5**

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

### **Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización**

1. Los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

2. La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados en la tabla 2.4.3.2

### **Control de la calidad del aire interior**

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 (encendido de luces, infrarrojos, etc.)
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 (CO <sub>2</sub> o VOCs)

3. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.

5. Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

### **Control de instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria**

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:

- Control de la temperatura de acumulación;
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicas más lejano del acumulador;
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico;
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar;
- Control de seguridad para los usuarios.

### **Cada habitación dispondrá de:**

**Uponor Smatrix Base Termostato digital Prog.+HR T-148. Temperatura en grados Celsius o Fahrenheit entre 5 - 35 °C.**

**El termostato muestra en pantalla la temperatura ambiente, la temperatura seleccionada, la humedad relativa y la hora. Los valores se ajustan utilizando los botones +/- de la parte delantera. También se pueden configurar los programas y la reducción de temperatura durante la noche (habitación por habitación), etc.**

**Indicador de demanda calefacción/refrigeración en la pantalla.**

**Programable para cambiar entre los modos Confort y ECO, con rango ECO ajustable de la habitación.**

**Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.**

#### **1.2.4.4. Contabilización de consumos**

1. Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

En las instalaciones todo aire, o de caudal de refrigerante variable, el sistema para el control de consumos por usuario será definido por el proyectista o el redactor de la memoria técnica en el propio proyecto, o en la memoria técnica de la instalación.

Las instalaciones solares de más de 20 m<sup>2</sup> de superficie de apertura dispondrán de un sistema de medida de la energía final suministrada, con objeto de poder verificar el cumplimiento del programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética especificados en la IT 3.4.3 y en la IT 4.2.1.

Las instalaciones de energía solar térmica en las que la energía solar se entregue a los diferentes usuarios a través de un primario, podrán prescindir de la contabilización individualizada, siempre que exista un sistema de control de la energía aportada por la instalación solar térmica de forma centralizada.

El diseño del sistema de contabilización de energía solar debe permitir al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación, de manera que este pueda controlar periódicamente la producción de la instalación.

2. Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

3. Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.



4. Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal en refrigeración mayor que 400 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

5. Los generadores de calor y de frío de potencia térmica útil nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

6. Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

7. Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia térmica nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

**La instalación dispondrá de un sistema de control para medición y registro de energía generada, energía consumida y rendimiento de enfriadora según IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos con medición instantánea, acumulada diaria, semanal, mensual y anual, accesibilidad remota mediante PC a través de navegador web y aplicación TracerBas Operator Suite <sup>TM</sup>. La medición de energía consumida se hará mediante analizador de redes y la medición de energía generada mediante contador de energía térmica, ambos integrados mediante Bacnet mstp a controlador Tracer SC. Durante la puesta en marcha el personal de Trane asignará los elementos bacnet y personalizará la pantalla de gráficos de tendencia para los reportes.**

**Conjunto compuesto de:**

- **Tarjeta de comunicación TracerLontalk o TracerBacnet para modulo controladores UC800 / CH530 / CH532.**
- **Unidad de Control Tracer SC. Servidor web embebido. Comunicación en BACNET y LONTALK. + Fuente AC-DC + Licencia Tracer SC para un máximo de 15 elementos BACNET/LONTALK en bus de comunicación.**
- **Analizador de redes BACNET CVM MC ITF MINI.**
- **Contador de energía mediante ultrasonidos UltraFlow, PN25.**
- **3 Transformadores toroidales de intensidad de núcleo partido.**
- **Pequeño material eléctrico (Transformador de alimentación 400-230/24V, carril, bornes, terminales...)**
- **Instalación en cuadro de enfriadora de controladores y bus de comunicación y puesta en marcha de sistema realizado por personal de Trane.**

### **1.2.4.5. Recuperación de energía**

#### **Enfriamiento gratuito por aire exterior**

1. Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

2. En los sistemas de climatización del tipo todo aire es válido el diseño de las secciones de compuertas siguiendo los apartados 6.6 y 6.7 de la norma UNE-EN 13053 y UNE-EN 1751:

Velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire: 6 m/s

Eficiencia de temperatura en la sección de mezcla: mayor que el 75 %

3. En los sistemas de climatización de tipo mixto agua-aire, el enfriamiento gratuito se obtendrá mediante agua procedente de torres de refrigeración, preferentemente de circuito cerrado, o, en caso de empleo de máquinas frigoríficas aire-agua, mediante el empleo de batería puestas hidráulicamente en serie con el evaporador.

4. En ambos casos, se evaluará la necesidad de reducir la temperatura de congelación del agua mediante el uso de disoluciones de glicol en agua.

5. En cualquier caso y de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del artículo 14 de este real decreto podrá justificarse, por la dificultad de lograrlo, el incumplimiento de alguno de los aspectos establecido en esta instrucción técnica.

#### **Recuperación de calor del aire de extracción**

1. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

2. Sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

3. Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m<sup>3</sup>/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

4. En las piscinas climatizadas, la energía térmica contenida en el aire expulsado deberá ser recuperada, con una eficiencia mínima y unas pérdidas máximas de presión iguales a las indicadas en la tabla 2.4.5.1. para más de 6.000 horas anuales de funcionamiento, en función del caudal.

5. Alternativamente al uso del aire exterior, el mantenimiento de la humedad relativa del ambiente puede lograrse por medio de una bomba de calor, dimensionada específicamente para esta función, que enfríe, deshumedezca y recaliente el mismo aire del ambiente en ciclo cerrado.

### **Estratificación**

En los locales de gran altura la estratificación se debe estudiar y favorecer durante los períodos de demanda térmica positiva y combatir durante los períodos de demanda térmica negativa.

### **Zonificación**

1. La zonificación de un sistema de climatización será adoptada a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.

2. Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

### **Ahorro de energía en piscinas**

1. La lámina de agua de las piscinas climatizadas deberá estar protegida con barreras térmicas contra las pérdidas de calor del agua por evaporación durante el tiempo en que estén fuera de servicio.

2. La distribución de calor para el calentamiento del agua y la climatización del ambiente de piscinas será independiente de otras instalaciones térmicas.

#### **1.2.4.6. Aprovechamiento de energías renovables**

##### **Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria**

1. En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda térmica una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirán mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de calor renovable o residual.

2. Estos sistemas se diseñaran para alcanzar los objetivos de ahorro de energía primaria y emisiones de CO2 establecidos en el Código Técnico de la Edificación. En la selección y diseño de la solución se tendrán en consideración los criterios de balance de energía y rentabilidad económica.

3. La determinación de los coeficientes de paso de la producción de CO2 y de energía primaria, se realizarán de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 de la IT1.2.2.

4. Las fuentes de calor renovable y residual pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de una red de distribución de energía térmica de distrito.

##### **No procede en esta instalación.**

1. En las piscinas cubiertas una parte de las necesidades térmicas se cubrirán mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de calor renovable o residual.

2. En la selección y diseño de estos sistemas se seguirán los mismos criterios que en la IT 1.2.4.6.1.

##### **No procede**

##### **Contribución solar mínima para el calentamiento de piscinas al aire libre**

Para el calentamiento del agua de piscinas al aire libre sólo podrán utilizarse fuentes de energía renovable o residual; para este último caso se tendrá en cuenta que el diseño no haya sido realizado exclusivamente para este fin.

##### **No procede**

## **Climatización de espacios abiertos**

La climatización de espacios abiertos sólo podrá realizarse mediante la utilización de energías renovables o residuales. No podrá utilizarse energía convencional para la generación de calor y frío destinado a la climatización de estos espacios.

### **No procede**

#### **1.2.4.7. Limitación de la utilización de energía convencional**

##### **Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción.**

La utilización de energía eléctrica directa por efecto Joule para la producción de calefacción, en instalaciones centralizadas solo estará permitida en:

Las instalaciones con bomba de calor, cuando la relación entre la potencia eléctrica en resistencias de apoyo y la potencia eléctrica en bornes del motor del compresor, sea igual o inferior a 1,2.

Los locales servidos por instalaciones que, usando fuentes de energía renovable o energía residual, empleen la energía eléctrica como fuente auxiliar de apoyo, siempre que el grado de cobertura de las necesidades energéticas anuales por parte de la fuente de energía renovable o energía residual sea mayor que dos tercios.

Los locales servidos con instalaciones de generación de calor mediante sistemas de acumulación térmica, siempre que la capacidad de acumulación sea suficiente para captar y retener durante las horas de suministro eléctrico tipo valle definidas para la tarifa eléctrica regulada, la demanda térmica total diaria prevista en proyecto, debiéndose justificar en su memoria el número de horas al día de cobertura de dicha demanda por el sistema de acumulación sin necesidad de acoplar su generador de calor a la red de suministro eléctrico.

##### **Locales sin climatización**

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

##### **Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta**

1. No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante:

- Procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento; o

- La acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos;

2. Se exceptúa de la prohibición anterior, siempre que se justifique la solución adoptada, en los siguientes casos, cuando:

- se realice por una fuente de energía gratuita o sea recuperado del condensador de un equipo frigorífico;
- sea imperativo el mantenimiento de la humedad relativa dentro de intervalos muy estrechos;
- se necesite mantener los locales acondicionados con presión positiva con respecto a los locales adyacentes;
- se necesite simultanear las entradas de caudales de aire de temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación;
- la mezcla de aire tenga lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente.

#### **Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.**

Queda prohibida la utilización de combustibles sólidos de origen fósil en las instalaciones térmicas de los edificios en el ámbito de aplicación de este reglamento a partir del 1 de enero de 2012.

### **1.3. Exigencia de seguridad**

#### **1.3.1 Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación de esta sección es el que se establece con carácter general para el RITE, en su artículo 2, con las limitaciones que se fijan en este apartado.

#### **1.3.2 Procedimiento de verificación**

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de la instalación térmica debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

- a) Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.
- b) Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.
- c) Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.
- d) Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 3.4.4.

### **1.3.3 Documentación justificativa**

El proyecto o memoria técnica contendrá la siguiente documentación justificativa del cumplimiento de esta exigencia de seguridad:

- a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.
- b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.
- c) Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.
- d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 3.4.4.

### **1.3.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia**

#### **1.3.4.1. Generación de calor y frío**

1. Los generadores de calor que utilizan combustibles gaseosos, incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre, tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en dicho real decreto.

2. Los generadores de calor estarán equipados de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.

3. Los generadores de calor con combustibles que no sean gases dispondrán de:

- a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión;
- b) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

4. Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:

a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser de inundación del alimentador de la caldera o dispositivo similar, o garantice la depresión en la zona de combustión;

b) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual;

c) Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el vapor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 °C o un intercambiador de calor de seguridad;

Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.

5. Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, así como cualquier otro generador que utilice combustibles gaseosos y esté incluido en el Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre, deben cumplir con la reglamentación prevista en dicho real decreto. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de los locales donde se instalen estos equipos cumplirán con los requisitos de la reglamentación de seguridad industrial vigente.

6. La instalación en espacios habitables de generadores de calor de hogar abierto para calefacción o preparación de agua caliente sanitaria, solo podrá realizarse si se cumple la reglamentación de seguridad Industrial vigente y además aquellos cuyo combustible sea el gas lo establecido en el Real Decreto 1428/1992 sobre aparatos de gas

7. En espacios destinados a almacenes, talleres, naves industriales u otros recintos especiales, podrán ser utilizados equipos de generación de calor de hogar abierto, o que viertan los productos de la combustión al local a calentar, siempre que se justifique que la calidad del aire del recinto no se vea afectada negativamente, indicándose las medidas de seguridad adoptadas para tal fin.

8. Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.



## **Salas de máquinas**

**La enfriadora se localiza en el exterior de la edificación, no formando en sí misma una sala de máquinas puesto que se le rodea de una estructura no cerrada mediante cierres con lamas y cierre superior mediante rejilla tipo tramex con el único objeto de su integración con la edificación.**

### **Ámbito de aplicación**

1. Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

2. No tienen consideración de sala de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o los equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores. Tampoco tendrán la consideración de sala de máquinas los locales con calefacción mediante generadores de aire caliente, tubos radiantes a gas, o sistemas similares; si bien en los mismos se deberán tener en consideración los requisitos de ventilación fijados en la norma UNE EN 13.410.

3. Las salas de máquinas para centrales de producción de frío cumplirán con lo dispuesto en la reglamentación vigente que les sea de aplicación.

4. Las exigencias de este apartado deberán considerarse como mínimas, debiendo cumplirse, además, con la legislación de seguridad vigente que les afecte.

### **Características comunes de los locales destinados a sala de máquinas**

Los locales que tengan la consideración de salas de máquinas deben cumplir las siguientes prescripciones, además de las establecidas en la sección SI-1 del Código Técnico de la Edificación:

- no se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo;
- las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a  $1 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$  bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior;
- las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

- las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- en el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción: *Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio*
- no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados;
- los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad;
- la sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo;
- el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala;
- el interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso;
- el nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5;
- no podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación;
- los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal;
- entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa;
- la conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.
- en el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
  1. instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
  2. el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
  3. la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
  4. indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
  5. Plano con esquema de principio de la instalación.

### **Salas de máquinas con generadores de calor a gas**

1. Las salas de máquinas con generadores de calor a gas se situarán en un nivel igual o superior al semisótano o primer sótano; para gases más ligeros que el aire, se ubicaran preferentemente en cubierta.

2. Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2 x 2 m.

3. La sección de ventilación y/o la puerta directa al exterior pueden ser una parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia mecánica se fragmenta en varias, se debe aumentar un 10 % la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm<sup>2</sup> por división. Las salas de máquinas que no comuniquen directamente con el exterior o con un patio de ventilación de dimensiones mínimas, lo pueden realizar a través de un conducto de sección mínima equivalente a la del elemento o disposición constructiva anteriormente definido y cuya relación entre lado mayor y lado menor sea menor que 3. Dicho conducto discurrirá en sentido ascendente sin aberturas en su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos.

Las superficies de baja resistencia mecánica no deben practicarse a patios que contengan escaleras o ascensores (no se consideraran como patio con ascensor los que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

4. En las salas de máquinas con generadores de calor a gas se instalará un sistema de detección de fugas y corte de gas. Se instalará un detector por cada 25 m<sup>2</sup> de superficie de la sala, con un mínimo de dos, ubicándolos en las proximidades de los generadores alimentados con gas. Para gases combustibles más densos que el aire los detectores se instalarán a una altura máxima de 0,2 m del suelo de la sala, y para gases menos densos que el aire los detectores se instalarán a una distancia menor de 0,5 m del techo de la sala.

5. Los detectores de fugas de gas deberán actuar antes de que se alcance el 50 % del límite inferior de explosividad del gas combustible utilizado, activando el sistema de corte de suministro de gas a la sala y, para salas con ventilación mecánica, activando el sistema de extracción. Deben ser conformes con las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 y UNE-EN 61779-4.

6. El sistema de corte de suministro de gas consistirá en una válvula de corte automática del tipo todo-nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior de la sala. Será de tipo cerrada, es decir, cortará el paso de gas en caso de fallo del suministro de su energía de accionamiento.

7. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.

8. En los demás requisitos exigibles a las salas de máquinas con generadores de calor a gas se estará en lo dispuesto en la norma UNE 60601.

9. Los equipos de llama directa para refrigeración por absorción, así como los equipos de cogeneración, que utilicen combustibles gaseosos, siempre que su potencia útil nominal conjunta sea superior a 70 kW, deberán instalarse en salas de máquinas ó integrarse como equipos autónomos de conformidad con los requisitos recogidos en la norma UNE 60601.

### **Sala de máquinas de riesgo alto**

Las instalaciones que requieren sala de máquinas de riesgo alto son aquellas que cumplen una cualquiera de las siguientes condiciones:

- Las realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia;
- Las que trabajen con agua a temperatura superior a 110 °C.

Además de los requisitos generales exigidos en los apartados anteriores para cualquier sala de máquinas, en una sala de máquinas de riesgo alto el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deben situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

### **Equipos autónomos de generación de calor**

1. Los equipos autónomos de generación de calor se deben instalar en el exterior de los edificios, a la intemperie, en zonas no transitadas por el uso habitual del edificio, salvo por personal especializado de mantenimiento de estos u otros equipos, en plantas al nivel de calle o en terreno colindante, en azoteas o terrazas.

2. En el caso de que se sitúe en zonas de tránsito se debe dejar una franja libre alrededor del equipo que garantice el mantenimiento del mismo, con un mínimo de 1 metro, delimitada por medio de elementos que impidan el acceso a la misma a personal no autorizado. Aquellos equipos autónomos de generación de calor que no tengan ningún tipo de registro en su parte posterior y el fabricante autorice su instalación adosada a un muro, deben respetar la franja mínima de 1 m exclusivamente en sus partes frontal y lateral.

3. Cuando el equipo autónomo se alimente de gases más densos que el aire, no debe existir comunicación con niveles inferiores (desagües, sumideros, conductos de

ventilación a ras del suelo... etc.), en la zona de influencia del equipo (1 m alrededor del mismo).

4. En el caso de instalación sobre forjado, se debe verificar que las cargas de peso no excedan los valores soportados por el forjado, emplazando el equipo sobre viguetas apoyadas sobre muros o pilares de carga cuando sea necesario.

### **Dimensiones de las salas de máquinas**

1. Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

2. La altura mínima de la sala será de 2,50 m; respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m.

3. Los espacios mínimos libres que deben dejarse alrededor de los generadores de calor, según el tipo de caldera, serán los que se señalan a continuación, o los que indique el fabricante, cuando sus exigencias superen las mínimas anteriores:

#### **Calderas con quemador de combustión forzada.**

Para estas calderas el espacio mínimo será de 0,5 m entre uno de los laterales de la caldera y la pared permitiendo la apertura total de la puerta sin necesidad de desmontar el quemador, y de 0,7 m entre el fondo de la caja de humos y la pared de la sala.

Cuando existan varias calderas, la distancia mínima entre ellas será de 0,5 m, siempre permitiendo la apertura de las puertas de las calderas sin necesidad de desmontar los quemadores.

El espacio libre en la parte frontal será igual a la profundidad de la caldera, con un mínimo de un metro; en esta zona se respetará una altura mínima libre de obstáculos de 2 m.

#### **Calderas de cámara de combustión abierta y tiro natural**

El espacio libre en el frente de la caldera será como mínimo de 1 m, con una altura mínima de 2 m libre de obstáculos.

Entre calderas, así como las calderas extremas y los muros laterales y de fondo, debe existir un espacio libre de al menos 0,5 m que podrá disminuirse en los modelos en que el mantenimiento de las calderas y su aislamiento térmico lo permita. Deben tenerse en cuenta las recomendaciones del fabricante.

En el caso de que las calderas a instalar sean del tipo mural y/o modular formando una batería de calderas o cuando las paredes laterales de las calderas a instalar no precisen acceso, puede reducirse la distancia entre ellas, teniendo en cuenta el espacio preciso para poder efectuar las operaciones de desmontaje de la envolvente y del mantenimiento de las mismas.

Con calderas de combustibles sólidos, la distancia entre éstas y la chimenea será igual, al menos, al tamaño de la caldera.

Las calderas de combustibles sólidos en las que sea necesaria la accesibilidad al hogar, para carga o reparto del combustible, tendrán un espacio libre frontal igual, por lo menos, a una vez y media la profundidad de la caldera.

Las calderas de biocombustibles sólidos en las que la retirada de cenizas sea manual, tendrán un espacio libre frontal igual, por lo menos, a vez y media la profundidad de la caldera.

## **1. Ventilación de salas de máquinas**

1.1 Toda sala de máquinas cerrada debe disponer de medios suficientes de ventilación.

1.2 El sistema de ventilación podrá ser del tipo: natural directa por orificios o conductos, o forzada.

1.3 Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios.

1.4 En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo.

1.5 Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, distarán al menos 50 cm de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

## **2. Ventilación natural directa por orificios**

2.1 La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de  $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$  de potencia térmica nominal.

2.2 Se recomienda practicar más de una abertura y colocarlas en diferentes fachadas y a distintas alturas, de manera que se creen corrientes de aire que favorezcan el barrido de la sala.

2.3 Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente con su parte superior a menos de 50 cm del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 30 cm del techo, este último de superficie  $10 \cdot A \text{ (cm}^2\text{)}$ , siendo A la superficie de la sala de máquinas en  $\text{m}^2$

## **3. Ventilación natural directa por conducto**

3.1 Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:

conductos verticales:	$7,5 \text{ cm}^2/\text{kW}$
conductos horizontales:	$10 \text{ cm}^2/\text{kW}$

3.2 Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.

3.3 Para combustibles gaseosos el conducto de ventilación inferior desembocará a menos de 50 cm del suelo; en el caso de gases mas pesados que el aire el conducto será obligatoriamente ascendente; el conducto de ventilación superior será siempre ascendente.

#### **4. Ventilación forzada**

4.1 En la ventilación, se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en  $m^3/h$  de  $1,8 \cdot PN + 10 \cdot A$ , siendo PN la potencia térmica nominal instalada, en kW y A la superficie de la sala en  $m^2$

4.2. El ventilador estará enclavado eléctricamente con los quemadores, de manera que entre en funcionamiento cuando al menos uno de los quemadores funcione y pare cuando todos los quemadores estén parados.

4.3 Para disminuir la presurización de la sala con respecto a los locales contiguos, se dispondrá de un conducto de evacuación del aire de exceso, situado a menos de 30 cm del techo y en lado opuesto de la ventilación inferior de manera que se garantice una ventilación cruzada, construido con material incombustible y dimensionado de manera que la sobrepresión no sea mayor que 20 Pa; las dimensiones mínimas de dicho conducto serán  $10 \cdot A$  ( $cm^2$ ), siendo A la superficie en  $m^2$  de la sala de máquinas, con un mínimo de  $250 cm^2$

4.4 Las pautas del funcionamiento del sistema de ventilación forzada serán las siguientes:

Encendido:

a) Arrancar el ventilador.

b) Mediante un detector de flujo o un presostato debe activarse un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema de ventilación antes de dar la señal de encendido a la caldera.

c) Arrancar el generador de calor.

Apagado:

a) Parar el generador de calor.

b) Sólo cuando todas las calderas de la sala estén paradas debe desactivarse el relé mencionado anteriormente y parar el ventilador.

#### **5. Sistema de extracción para gases más pesados que el aire**

5.1 En las salas de máquinas con calderas que utilicen gases más pesados que el aire, en las que no se pueda lograr un conducto inferior para evacuación de fugas de gas al



exterior se instalará un sistema de extracción de aire activado por el sistema de detección de fugas.

5.2 El equipo de extracción debe estar compuesto de un extractor de aire de tipo centrífugo instalado en el exterior del recinto, en el caso que no pueda instalarse en el exterior del local, puede ser ubicado en el interior lo más próximo al punto de penetración del conducto de extracción en la sala de máquinas. El conjunto carcasa-rodete debe estar fabricado con materiales que no produzcan chispas mecánicas y debe estar accionado por un motor eléctrico externo al conjunto, con envolvente IP-33.

5.3 Conductos de extracción: el extractor debe ser conectado a una red de conductos con bocas de aspiración dispuestas en las proximidades de los posibles puntos de fuga de gas coincidiendo, por lo general, con la situación de los detectores. La altura de las mencionadas bocas debe ser la misma que la indicada para los detectores en el apartado cuatro de la IT 1.3.4.1.2.3. El número mínimo de bocas de aspiración debe ser igual al número de detectores.

5.4 Caudal de extracción: el caudal de extracción mínimo, expresado en m<sup>3</sup>/h, se calcula mediante la expresión:  $Q = 10 \cdot A$ , donde A es la superficie en planta de la sala de máquinas, expresada en m<sup>2</sup>. En todos los casos debe garantizarse un caudal mínimo de 100 m<sup>3</sup>/h.

5.5 Funcionamiento del sistema: el conjunto de extracción debe funcionar cuando el equipo de detección esté activado y permanecerá en funcionamiento hasta que se restablezcan las condiciones normales de operación.

### **Medidas específicas para edificación existente**

Para las salas de máquinas en edificios existentes se consideran válidos los mismos criterios detallados en los apartados anteriores, si bien cuando ello no sea posible se admiten las siguientes excepciones:

### **Dimensiones**

Las dimensiones indicadas en la IT 1.3.4.1.2.2 y en la IT 1.3.4.1.2.3, podrán modificarse de manera justificada, siempre que se garantice el mantenimiento de los equipos instalados; en el caso concreto de las calderas se deberá incluir la documentación aportada por el fabricante de las mismas, en la cual se detalle el mencionado aspecto.

### **Patio de ventilación**

En edificios ya construidos, dicho patio podrá tener una superficie mínima en planta de 3 m<sup>2</sup> y la dimensión del lado menor será como mínimo de 1 m.

Salas de máquinas con calderas a gas en las que no se logre la superficie no resistente

En las reformas de las salas de máquinas en edificios existentes con calderas de gas, en las que no sea posible lograr la superficie no resistente al exterior, o a patio de ventilación, se realizará una ventilación forzada y se instalará un sistema de detección y corte de fugas de gas.

### **Emplazamiento**

No está permitida la ubicación de salas máquinas con calderas a gas en niveles inferiores a semisótano o primer sótano; en las reformas de salas por debajo de ese nivel se deberá habilitar un nuevo local para las calderas.

### **Ventilación superior**

En las reformas de las salas de máquinas en edificios existentes con calderas de gas, si existiera una viga o cualquier otro obstáculo constructivo que impidiera la colocación de la rejilla superior de ventilación según lo descrito en el apartado 2.3 de la IT 1.3.4.1.2.7, se podrá colocar ésta más baja siempre que su parte superior se encuentre a menos de 30 cm del techo y su parte inferior se encuentre a menos de 50 cm del mismo techo.

### **Chimeneas**

Evacuación de los productos de la combustión

La evacuación de los productos de la combustión en las instalaciones térmicas se realizará de acuerdo con las siguientes normas generales:

a) Los edificios de viviendas de nueva construcción en los que no se prevea una instalación térmica central ni individual, dispondrán de una preinstalación para la evacuación individualizada de los productos de la combustión, mediante un conducto conforme con la normativa europea, que desemboque por cubierta y que permita conectar en su caso calderas de cámara de combustión estanca tipo C, según la norma UNE-CEN/TR 1749 IN.

b) En los edificios de nueva construcción en los que se prevea una instalación térmica, la evacuación de los productos de la combustión del generador se realizará por un

conducto por la cubierta del edificio, en el caso de instalación centralizada, o mediante un conducto igual al previsto en el apartado anterior, en el caso de instalación individualizada.

c) En las instalaciones térmicas que se reformen cambiándose sus generadores y que ya dispongan de un conducto de evacuación a cubierta, este será el empleado para la evacuación, siempre que sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma y de conformidad con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

d) En las instalaciones térmicas existentes que se reformen cambiándose sus generadores que no dispongan de conducto de evacuación a cubierta o éste no sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma, la evacuación se realizará por la cubierta del edificio mediante un nuevo conducto adecuado.

Como excepción a los anteriores casos generales anteriores se permitirá siempre que los generadores utilicen combustibles gaseosos, la salida directa de estos productos al exterior con conductos por fachada o patio de ventilación, únicamente, cuando se trate de aparatos estancos de potencia útil nominal igual o inferior a 70 kW ó de aparatos de tiro natural para la producción de agua caliente sanitaria de potencia útil igual o inferior a 24,4 kW, en los siguientes casos:

1. En las instalaciones térmicas de viviendas unifamiliares
1. En las instalaciones térmicas de edificios existentes que se reformen, con las circunstancias mencionadas en el apartado d, cuando se instalen calderas individuales con emisiones de NOx de clase 5.

### **Diseño y dimensionado de chimeneas**

1. Queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación.

2. Cada generador de calor de potencia térmica nominal mayor que 400 kW tendrá su propio conducto de evacuación de los productos de la combustión.

3. Los generadores de calor de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener el conducto de evacuación común a varios generadores, siempre y cuando la suma de la potencia sea igual o menor a 400 kW. Para generadores atmosféricos, instalados en cascada, el ramal auxiliar, antes de su conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual ó mayor que 0,2 m.

4. En ningún caso se podrán conectar a un mismo conducto de humos generadores que empleen combustibles diferentes.

5. Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean autoportantes. No obstante se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

6. En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si el generador de calor funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

7. El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.

8. Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

9. La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

10. Para la evacuación de los productos de la combustión de calderas que incorporan extractor, la sección de la chimenea, su material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera. El sistema de evacuación de estas calderas tendrá el certificado CE conjuntamente con la caldera y podrá ser de pared simple, siempre que quede fuera del alcance de las personas, y podrá estar construido con tubos de materiales plásticos, rígidos o flexibles, que sean resistentes a la temperatura de los productos de la combustión y a la acción agresiva del condensado. Se cuidarán con particular esmero las juntas de estanquidad del sistema, por quedar en sobrepresión con respecto al ambiente.

11. En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

#### **Evacuación por conducto con salida directa al exterior o a patio de ventilación**

1. Condiciones de aplicación.

Los sistemas de evacuación recogidos en esta IT serán exclusivamente utilizados para los casos excepcionales indicados en el apartado d) de la IT 1.3.4.1.3.1. Evacuación de productos de combustión.

## 2. Características de los patios de ventilación

1. Los patios de ventilación para la evacuación de productos de combustión de aparatos conducidos en edificios existentes, deben tener como mínimo una superficie en planta, medida en m<sup>2</sup>, igual a 0,5 x NT, con un mínimo de 4 m<sup>2</sup>, siendo NT el número total de locales que puedan contener aparatos conducidos que desemboquen en el patio.

2. Además, si el patio está cubierto en su parte superior con un techado, este debe dejar libre una superficie permanente de comunicación con el exterior del 25 % de su sección en planta, con un mínimo de 4 m<sup>2</sup>.

## 3. Aparatos de tipo estanco

1. Características de los tubos de evacuación. En el caso de aparatos de tipo estanco, el sistema de evacuación de los productos de combustión y admisión del aire debe ser el diseñado por el fabricante para el aparato. Con carácter general, el extremo final del tubo debe estar diseñado de manera que se favorezca la salida frontal (tipo cañón) a la mayor distancia horizontal posible de los productos de combustión. Cuando no se puedan cumplir las distancias mínimas a una pared frontal, se pueden utilizar en el extremo deflectores desviadores del flujo de los productos de la combustión.

2. Características de la instalación. La proyección perpendicular del conducto de salida de los productos de la combustión sobre los planos en que se encuentran los orificios de ventilación y la parte practicable de los marcos de ventanas debe distar 40 cm como mínimo de éstos, salvo cuando dicha salida se efectúe por encima, en que no es necesario guardar tal distancia mínima. Se pueden utilizar desviadores laterales de los productos de la combustión cuando no pueda respetarse la distancia mínima de 40 cm.

Dependiendo del tipo de fachada y del tipo de salida (concéntrica o de conductos independientes) se distinguen los siguientes casos:

a) A través de fachada, celosía o similar.

a1) Tubo concéntrico (interior salida productos de la combustión, exterior toma de aire para combustión). El tubo debe sobresalir ligeramente del muro en la zona exterior hasta un máximo de 3 cm para el tubo exterior.

a2) Tubo de conductos independientes (un tubo para entrada de aire y otro para salida de los productos de la combustión). Tanto el tubo para salida de los productos de la combustión como el tubo para entrada de aire puede sobresalir como máximo 3 cm de la superficie de la fachada.

En ambos casos, se pueden colocar rejillas en los extremos diseñadas por el fabricante.

b) A través de la superficie de fachada perteneciente al ámbito de una terraza, balcón o galería techados y abiertos al exterior. En este caso, caben dos posibilidades:

b1) El eje del tubo de salida de los productos de la combustión se encuentra a una distancia igual o inferior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente.

En esta situación, dicho tubo se debe prolongar hacia el límite del techo de la terraza, balcón o galería de forma que entre el mismo y el extremo del tubo se guarde una distancia máxima de 10 cm, prevaleciendo las indicaciones que el fabricante facilite al respecto.

b2) El eje del tubo de salida de los productos de la combustión se encuentra a una distancia superior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente. En esta situación, el extremo de dicho tubo no debe sobresalir de la pared que atraviesa más de 10 cm, prevaleciendo las indicaciones que el fabricante facilite al respecto.

c) A través de fachada, celosía o similar, existiendo una cornisa o balcón en cota superior a la de salida de los productos de la combustión. Se debe seguir el mismo criterio que en el caso b), siendo el límite a considerar el de la cornisa o balcón.

d) Aparato situado en el exterior, en una terraza, balcón o galería abiertos y techados. De forma general se debe seguir el mismo criterio que en los casos b) y c), con la salvedad de que cuando el eje del tubo de salida de los productos de la combustión se encuentre a una distancia superior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, la longitud del tubo de salida de los productos de la combustión debe ser la mínima indicada por el fabricante.

Si en los casos b) o d) la terraza, balcón o galería fuese cerrada con sistema permanente, con posterioridad a la instalación del aparato, los tubos de salida de los productos de la combustión se deben prolongar para atravesar el cerramiento siguiendo los mismos criterios que a través de muro o celosía indicados en el caso a).

En cualquiera de los casos anteriores, y de forma general, cuando la salida de los productos de la combustión se realice directamente al exterior a través de una pared, el eje del conducto de evacuación de los productos de la combustión se debe situar, como mínimo, a 2,20 m del nivel del suelo más próximo con tránsito o permanencia de personas, medidos en sentido vertical. Se exceptúan de este requisito, las salidas de productos de la

combustión de los radiadores murales de tipo ventosa de potencia inferior a 4,2 kW, siempre y cuando estén protegidas adecuadamente para evitar el contacto directo.

Entre dos salidas de productos de la combustión situadas al mismo nivel, se debe mantener una distancia mínima de 60 cm. La distancia mínima se puede reducir a 30 cm si se emplean deflectores divergentes indicados por el fabricante o cualquier otro método que utilizando los medios suministrados por el fabricante garantice que las dos salidas sean divergentes.

La salida de productos de la combustión debe distar al menos 1 m de pared lateral con ventanas o huecos de ventilación, o 30 cm de pared lateral sin ventanas o huecos de ventilación.

La salida de productos de la combustión debe distar al menos 3 m de pared frontal con ventana o huecos de ventilación, o de 2 m de pared frontal sin ventanas o huecos de ventilación.

Además se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 8.5 de la Norma UNE 60670-6 referente a requisitos adicionales de los conductos de evacuación

### **Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

1. Las instalaciones con potencia útil nominal inferior o igual a 70 kW o con una capacidad de almacenamiento inferior o igual a 5 toneladas deberán contar, al menos, con envases o depósitos para el almacenamiento. El resto de las instalaciones alimentadas con biocombustibles sólidos deben incluir un lugar de almacenamiento dentro o fuera del edificio, destinado exclusivamente para este uso.

2. Cuando el lugar de almacenamiento esté situado fuera del edificio podrá construirse en superficie o subterráneo, pudiendo utilizarse también contenedores específicos de biocombustible, debiendo prever un sistema adecuado para la extracción y transporte.

3. En edificios nuevos la capacidad mínima de almacenamiento de biocombustibles será la suficiente para cubrir el consumo de 15 días.

4. Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustibles para el caso de que sea necesario, para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación o en situaciones de riesgo de incendio.

5. En edificios nuevos el lugar de almacenamiento de biocombustible sólido y la sala de máquinas deben encontrarse situados en locales distintos y con las aperturas para el

transporte desde el almacenamiento a los generadores de calor dotadas con los elementos adecuados para evitar la propagación de incendios de una a otra.

6. En instalaciones térmicas existentes que se reformen, en donde no pueda realizarse una división en dos locales distintos, el depósito de almacenamiento estará situado a una distancia de la caldera superior a 0,7 m y deberá existir entre el generador de calor y el almacenamiento una pared con resistencia ante el fuego de acuerdo con la reglamentación vigente de protección contra incendios.

7. Las paredes, suelo y techo del lugar de almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.

8. Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión del biocombustible. Asimismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustibles será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente. Los almacenes deberán disponer de sistemas de detección y extinción de incendios.

9. No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén.

10. Cuando se utilice un sistema neumático para el transporte de la biomasa, éste deberá contar con una toma de tierra.

11. Cuando se utilicen sistemas neumáticos de llenado del almacenamiento debe:

- a) Instalarse en la zona de impacto un sistema de protección de la pared contra la abrasión derivada del golpeteo de los biocombustibles y para evitar su desintegración por impacto.
- b) Diseñarse dos aberturas, una de conexión a la manguera de llenado y otra de salida de aire para evitar sobrepresiones y para permitir la aspiración del polvo impulsado durante la operación de llenado. Podrán utilizarse soluciones distintas a la expuesta de acuerdo con las circunstancias específicas y con lo establecido en el apartado 2.b) del artículo 14 de este reglamento.

12. Cuando se utilicen sistemas de llenado del almacenamiento mediante descarga directa a través de compuertas a nivel del suelo, estas deben constar de los elementos necesarios de seguridad para evitar caídas dentro del almacenamiento.



### **1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos**

#### **Generalidades**

1. Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

2. Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

3. Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

#### **Alimentación**

1. La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujó del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Se exceptúan de estas exigencias las calderas mixtas individuales hasta 70 kW, las cuales dispondrán, del correspondiente marcado CE.

2. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

**Tabla 3.4.2.2 Diámetro de la conexión de alimentación**

Potencia útil nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

3. Si el agua estuviera mezclada con un aditivo, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o automática.

#### **Vaciado y purga**

1. Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

2. Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

3. El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.

**Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado**

Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

4. La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

5. El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

6. Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

## **Expansión**

1. Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.
2. Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

## **Circuitos cerrados**

1. Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.
2. En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.
3. Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.
4. Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155.
5. Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impidan la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica

## **Dilatación**

1. Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.
2. En las salas de máquinas se pueden aprovechar los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.

3. En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

4. Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.

5. Para las tuberías de materiales plásticos son válidos los criterios indicados en los códigos de buena práctica emitidos por el CTN 53 del AENOR.

### **Golpe de ariete**

1. Para evitar los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de una válvula, a partir de DN100 las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador.

2. En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

3. En diámetros mayores que DN32 y hasta DN150 se podrán utilizar válvulas de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno.

4. En diámetros mayores que DN150 las válvulas de retención serán de disco, o motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

### **Filtración**

1. Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

2. Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

3. Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

### **Tuberías de circuitos frigoríficos**

1. Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

2. Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

- las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;
- los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;
- el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;
- las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

## **Conductos de aire**

### **Generalidades**

1. Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

2. El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

3. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

4. Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

### **No procede en esta instalación.**

### **Plenums**

1. El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos
- que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección

2. Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

3. Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo «enchufe y cordón».

### **Conexión de unidades terminales**

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

### **Pasillos**

1. Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.

2. Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

### **Tratamiento del agua**

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones son válidos los criterios indicados en las normas prEN 12502, parte 3, y UNE 112076, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

### **Unidades terminales**

Todas las unidades terminales por agua y los equipos autónomos partidos tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo, manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas. Una de las válvulas de las unidades terminales por agua será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.

#### **1.3.4.3. Protección contra incendios**

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

#### **1.3.4.4. Seguridad de utilización**

##### **Superficies calientes**

1. Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

2. Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

##### **Partes móviles**

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

##### **Accesibilidad**

1. Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

2. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

3. Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

4. Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

5. En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

6. Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

7. Para locales destinadas al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados de la EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

### **Señalización**

1. En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

2. Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

3. Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

### **Medición**

1. Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

2. Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

3. Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

4. En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

5. Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

6. En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:



- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

## **2 MONTAJE**

### **2.1. Generalidades**

Esta instrucción tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica.

### **2.2. Pruebas**

#### **2.2.1. Equipos**

1. Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

2. Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

3. Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas

#### **2.2.2. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua**

##### **Generalidades**

1. Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

2. Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14.336, para tuberías metálicas o a UNE-ENV 12.108, para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

### **Preparación y limpieza de redes de tuberías**

1. Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

2. Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

3. Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

4. El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

5. Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

6. En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

### **Prueba preliminar de estanquidad**

1. Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

2. La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

## **Prueba de resistencia mecánica**

1. Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

2. Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

3. Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

4. La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

## **Reparación de fugas**

1. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

2. Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

### **2.2.3. Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos**

1. Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

2. No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

#### **2.2.4. Pruebas de libre dilatación**

1. Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

2. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

#### **2.2.5. Pruebas de recepción de redes de conductos**

##### **Preparación y limpieza de redes de conductos**

1. La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

2. En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

3. Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

4. Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

##### **Pruebas de resistencia estructural y estanquidad**

1. Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

2. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

### **2.2.6. Pruebas de estanquidad de chimeneas**

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

### **2.2.7. Pruebas finales**

1. Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

2. Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.

3. En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80 % del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

## **2.3. Ajuste y equilibrado**

### **2.3.1. Generalidades**

1. Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

2. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

### **2.3.2. Sistemas de distribución y difusión de aire**

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

1. De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.

2. El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.

3. Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.

4. Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.

5. El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.

6. En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.

7. En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

### **2.3.3. Sistemas de distribución de agua**

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.

Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.

Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.

En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.

Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.

De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.

Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.

Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

#### **2.3.4. Control automático**

A efectos del control automático:

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.



## **2.4. Eficiencia energética**

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen;
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica;
- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable;
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;
- Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

## **3 MANTENIMIENTO Y USO**

### **3.1. Generalidades**

Esta instrucción técnica contiene las exigencias que deben manente de las mismas a las características técnicas de la cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto o memoria técnica de la instalación final realizada.

### 3.2. Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT 3.3

La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT. 3.4

La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT. 3.5

La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT. 3.6

La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT. 3.7

### 3.3. Programa de mantenimiento preventivo

1. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el «Manual de uso y mantenimiento» cuando este exista. Las periodicidades serán al menos las indicadas en la tabla 3.1 según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal:

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $P_n \leq 24,4 \text{ kW}$	5 años	2 años
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $24,4 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	2 años	anual
Calderas murales a gas $P_n \leq 70 \text{ kW}$	2 años	anual
Resto instalaciones calefacción $70 \text{ kW} \leq P_n$	anual	anual
Aire acondicionado $P_n \leq 12 \text{ kW}$	4 años	2 años
Aire acondicionado $12 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	2 años	anual
Instalaciones de potencia superior a 70 kW	mensual	mensual

En instalaciones de potencia útil nominal hasta 70 kW, con supervisión remota en continuo, la periodicidad se puede incrementar hasta 2 años, siempre que estén garantizadas las condiciones de seguridad y eficiencia energética.

En todos los casos se tendrán en cuenta las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

Para instalaciones de potencia útil nominal menor o igual a 70 kW cuando no exista "Manual de uso y mantenimiento" las instalaciones se mantendrán de acuerdo con el criterio profesional de la empresa mantenedora. A título orientativo en la Tabla 3.2 se indican las operaciones de mantenimiento preventivo, las periodicidades corresponden a las indicadas en la tabla 3.1, las instalaciones de biomasa y energía solar térmica se adecuarán a las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

### **Tabla 3.2 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.**

Instalación de calefacción y agua caliente sanitaria

1. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de ACS:  $P_n = 24,4 \text{ kW}$ .
2. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de ACS:  $24,4 \text{ kW} < P_n = 70 \text{ kW}$ .
3. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas.
4. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea.
5. Limpieza, si procede, del quemador de la caldera.
6. Revisión del vaso de expansión.
7. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.
8. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera.
9. Comprobación de niveles de agua en circuitos.
10. Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
11. Revisión y limpieza de filtros de agua.
12. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria.
13. Revisión del estado del aislamiento térmico.
14. Revisión del sistema de control automático.

### Instalación de climatización

1. Limpieza de los evaporadores. Limpieza de los condensadores.
2. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración.
3. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
4. Revisión y limpieza de filtros de aire.
5. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.
6. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor.
7. Revisión de unidades terminales agua-aire.
8. Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
9. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
10. Revisión de equipos autónomos.

Para instalaciones de potencia útil nominal mayor de 70 kW cuando no exista «Manual de uso y mantenimiento» la empresa mantenedora contratada elaborará un «Manual de uso y mantenimiento» que entregará al titular de la instalación. Las operaciones en los diferentes componentes de las instalaciones serán para instalaciones de potencia útil mayor de 70 kW las indicadas en la tabla 3.3.

2. Es responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

### **Tabla 3.3 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.**

1. Limpieza de los evaporadores: t.
2. Limpieza de los condensadores: t.
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración: 2 t.
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos: m.
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas: 2 t.
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea: 2 t.
7. Limpieza del quemador de la caldera: m.
8. Revisión del vaso de expansión: m.
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua: m.
10. Comprobación de material refractario: 2 t.
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera: m.
12. Revisión general de calderas de gas: t.

13. Revisión general de calderas de gasóleo: t.
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos: m.
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías: t.
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación: 2 t.
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad: m.
18. Revisión y limpieza de filtros de agua: 2 t.
19. Revisión y limpieza de filtros de aire: m.
20. Revisión de baterías de intercambio térmico: t.
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo: m.
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor: 2 t.
23. Revisión de unidades terminales agua-aire: 2 t.
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire: 2 t.
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire: t.
26. Revisión de equipos autónomos: 2 t.
27. Revisión de bombas y ventiladores: m.
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria: m.
29. Revisión del estado del aislamiento térmico: t.
30. Revisión del sistema de control automático: 2 t.
31. Instalación de energía solar térmica: (\*).
32. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido: S\*.
33. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido: 2t.
34. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido: m.
35. Control visual de la caldera de biomasa: S\*.
36. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa: m.
37. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa: m.
38. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t.
39. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t.

S: una vez cada semana.

S\*: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

(\*) El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación.

### 3.4. Programa de gestión energética

#### Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2 que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a.

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P < 1000 kW	P > 1000 kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: una vez al mes; 3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; 2a: cada dos años.

#### Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70 kW < P ≤ 1.000 kW	P > 1.000 kW
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada; 3m: cada tres meses; la primera al inicio de la temporada

### **Instalaciones de energía solar térmica**

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m<sup>2</sup> se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente del Código Técnico de la Edificación.

### **Asesoramiento energético**

1. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

2. Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

### **3.5. Instrucciones de seguridad**

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

### **3.6. Instrucciones de manejo y maniobra**

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

### **3.7. Instrucciones de funcionamiento**

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

### **3.8. Limitación de temperaturas**

#### **3.8.1. Ámbito de aplicación**

1. Esta Instrucción Técnica 3.8 será de aplicación a todos los edificios y locales incluidos en el apartado dos, tanto a los nuevos como a los existentes, independientemente de la reglamentación que sobre instalaciones térmicas de los edificios le hubiera sido de aplicación para su ejecución.



2. Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

- a) Administrativo.
- b) Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares.
- c) Pública concurrencia:
  - Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares.
  - Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas.
  - Restauración: bares, restaurantes y cafeterías.
  - Transporte de personas: estaciones y aeropuertos.

A los efectos de definir los usos anteriores se utilizarán las definiciones recogidas en el Código Técnico de la Edificación, documento básico SI - Seguridad en caso de incendio. Se considera recinto al espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

### **3.8.2. Valores límite de las temperaturas del aire**

1. La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:

- a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
- b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

2. Cuando no sea preciso aportar energía para el calentamiento o enfriamiento del aire los valores se regirán exclusivamente por criterios de confort según los requisitos de la IT 1.1.4.1.2.

3. Las limitaciones de temperatura de los apartados 1 y 2, se entenderán sin perjuicio de lo establecido en el anexo III del Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

No tendrán que cumplir dichas limitaciones de temperatura aquellos recintos que justifiquen la necesidad de mantener condiciones ambientales especiales o dispongan de una normativa específica que así lo establezca. En este caso debe existir una separación física entre este recinto con los locales contiguos que vengan obligados a mantener las condiciones indicadas en el apartado 1 y 2.

### **3.8.3. Procedimiento de verificación**

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según el apartado 1 de la I.T. 3.8.2, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297 x 420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de  $\pm 0,5$  °C. Este dispositivo será obligatorio en los recintos destinados a los usos indicados en el apartado 1 de la I.T. 3.8.1.2 anterior, cuya superficie sea superior a 1.000 m<sup>2</sup>.

El número de estos dispositivos será, como mínimo, de uno cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie del recinto. En el caso de los edificios y locales de uso cultural del apartado c) se colocará un único dispositivo en el vestíbulo de acceso.

El resto de los edificios y locales no afectados por la obligación anterior indicarán mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites que se establecen en la I.T. 3.8.2.

### **3.8.4. Apertura de puertas**

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente, con el consiguiente despilfarro energético por las pérdidas de energía al exterior, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor y frío por parte de los sistemas de calefacción y refrigeración.

### **3.8.5. Inspección**

1. En los edificios y locales que se indican en el apartado 2 de la I.T. 3.8.1, que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, de acuerdo con el artículo 26 apartados b) y c) del RITE, estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de lo previsto en esta instrucción, una vez durante la

temporada de verano y otra durante el invierno, que la empresa mantenedora autorizada de la instalación térmica documentará en el Registro de las operaciones de mantenimiento de la instalación

2. La inspección necesaria para comprobar el cumplimiento de lo previsto en esta instrucción, corresponde al órgano competente de la comunidad autónoma, de acuerdo con lo que establece el artículo 29 de este reglamento.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura del apartado 1 de la I.T. 3.8.2 cuando la temperatura media del recinto no supere en  $\pm 1$  °C, los límites de temperatura que se indican en ese apartado. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m<sup>2</sup> de superficie.
- b) La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.
- c) Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.
- d) La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de  $\pm 0,5$  °C.

## **4 INSPECCIÓN**

### **4.1. Generalidades**

Esta instrucción establece las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas objeto de este RITE.

### **4.2. Inspecciones periódicas de eficiencia energética**

#### **Inspección de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria**

1. Serán inspeccionados periódicamente los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria que cuenten con generadores de calor de potencia útil nominal igual o mayor que 20 kW, excluyendo los sistemas destinados únicamente a la producción de agua caliente sanitaria de hasta 70 kW de potencia útil nominal.

2. La inspección del sistema de calefacción y agua caliente sanitaria se realizará sobre las partes accesibles del mismo. Será válido a efectos de cumplimiento de esta obligación la inspección realizada por la norma UNE-EN 15378. Esta inspección comprenderá:

a) Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de calor en comparación con la demanda térmica a satisfacer por la instalación.

En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el rendimiento a potencia útil nominal tendrá un valor no inferior al 80 por ciento.

Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de calor no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema o demanda térmica del edificio.

b) Bombas de circulación.

c) Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.

d) Emisores.

e) Sistema de regulación y control.

f) Sistema de evacuación de gases de la combustión.

g) Verificación del correcto funcionamiento del quemador de la caldera, de que el combustible es el establecido para su combustión por el quemador y, en el caso de biocombustibles sólidos recogidos en la norma UNE-EN 14961, que se corresponden con los establecidos por el fabricante del generador de calor.

h) Instalación de energías renovables y cogeneración, en caso de existir, y su aportación en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción, y la contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria.

i) Para instalación de potencia útil nominal superior que 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT.3.4, para verificar su realización y la evolución de los resultados.

3. Tras la realización de la inspección se emitirá un informe que incluirá la calificación del estado de la instalación así como recomendaciones para mejorar en términos de rentabilidad de la eficiencia energética de la instalación inspeccionada, dichas recomendaciones podrán incorporarse al certificado de eficiencia energética del edificio.

Las recomendaciones se podrán basar en una comparación de la eficiencia energética de la instalación inspeccionada con la de la mejor instalación viable disponible y con la de una instalación de tipo similar en la que todos los componentes pertinentes alcanzan el nivel de eficiencia energética exigido por la legislación aplicable.

## **Inspección de los sistemas de las instalaciones de aire acondicionado**

1. Serán inspeccionados periódicamente los sistemas de aire acondicionado que cuenten con generadores de frío de potencia útil nominal instalada igual o mayor que 12 kW.

2. La inspección de las instalaciones de aire acondicionado se realizará sobre las partes accesibles del mismo. Será válido a efectos de cumplimiento de esta obligación la inspección realizada por las normas UNE-EN 15239 y UNE-EN 15240. Esta inspección comprenderá:

a) Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de frío en comparación con la demanda de refrigeración a satisfacer por la instalación.

En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el Coeficiente de Eficiencia Frigorífica (EER) tendrá un valor no inferior a 2.

Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de frío no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema de refrigeración o en la demanda de refrigeración del edificio.

b) Bombas de circulación.

c) Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.

d) Emisores.

e) Sistema de regulación y control.

f) Ventiladores.

g) Sistemas de distribución de aire.

h) Instalación de energía solar, renovables y/o cogeneración caso de existir, que comprenderá la evaluación de la contribución de las mismas al sistema de refrigeración.

i) Para instalación de potencia útil nominal superior a 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT 3.4 para verificar su realización y la evolución de los resultados

3. Tras la realización de la inspección se emitirá un informe que incluirá la calificación del estado de la instalación así como recomendaciones para mejorar en términos de rentabilidad la eficiencia energética de la instalación inspeccionada, dichas recomendaciones podrán incorporarse al certificado de eficiencia energética del edificio.

Las recomendaciones se podrán basar en una comparación de la eficiencia energética de la instalación inspeccionada con la de la mejor instalación viable disponible y con la de una instalación de tipo similar en la que todos los componentes pertinentes alcanzan el nivel de eficiencia energética exigido por la legislación aplicable.

### Inspección de la instalación térmica completa

1. Cuando la instalación térmica de calor o frío tenga más de quince años de antigüedad, contados a partir de la fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y la potencia térmica nominal instalada sea mayor que 20 kW en calor o 12 kW en frío, se realizará una inspección de toda la instalación térmica, que comprenderá, como mínimo, las siguientes actuaciones:

- inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1 de este RITE;
- inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la 1113, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del Manual de Uso y Mantenimiento a la instalación existente;
- elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar. Las medidas técnicas estarán justificadas en base a su rentabilidad energética, medioambiental y económica.

### 4.3. Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética

#### Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria

Los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria cuyo generador de calor posea una potencia útil nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán con la periodicidad que se indica en la Tabla 4.3.1 en función de la potencia útil nominal del conjunto de la instalación.

Potencia térmica nominal (kW)	Tipo de combustible	Periodos de inspección
$20 \leq P \leq 70$	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
$P > 70$	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

### **Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de aire acondicionado**

Los sistemas de aire acondicionado cuyo generador de frío posea una potencia útil nominal instalada igual o mayor que 12 kW, se inspeccionarán cada 5 años.

### **Periodicidad de las inspecciones de la instalación térmica completa**

1. La inspección de la instalación térmica completa, a la que viene obligada por la IT 4.2.3. se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince años de antigüedad.

2. La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

## **5 CONCLUSIÓN**

Con lo anteriormente expuesto, las mediciones, presupuestos y planos que se acompañan, el técnico que suscribe considera haber dado una exposición clara de las instalaciones que se pretenden realizar, esperando sirva el presente proyecto técnico para la tramitación ante los Organismos Competentes del expediente de autorización y para llevar a cabo las instalaciones proyectadas.

Zaragoza, julio de 2016

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino





**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**



## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### ÍNDICE

- 1 Actuaciones previas
  - 1.1 Derribos
    - 1.1.1 Derribo de estructuras y cimentación
    - 1.1.2 Derribo de fachadas y particiones
    - 1.1.3 Levantado de instalaciones
    - 1.1.4 Demolición de revestimientos
- 2 Acondicionamiento y cimentación
  - 2.1 Movimiento de tierras
    - 2.1.1 Zanjas y pozos
  - 2.2 Cimentaciones directas
    - 2.2.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)
- 3 Estructuras
  - 3.1 Estructuras de acero
  - 3.2 Fábrica estructural
  - 3.3 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)
- 4 Cubiertas
  - 4.1 Cubiertas planas
- 5 Fachadas y particiones
  - 5.1 Fachadas de fábrica
    - 5.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón
  - 5.2 Huecos
    - 5.2.1 Carpinterías
    - 5.2.2 Acristalamientos
  - 5.3 Defensas
    - 5.3.1 Barandillas
  - 5.4 Particiones
    - 5.4.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón
    - 5.4.2 Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica
- 6 Instalaciones
  - 6.1 Acondicionamiento de recintos- Confort
    - 6.1.1 Aire acondicionado
    - 6.1.2 Calefacción
    - 6.1.3 Instalación de ventilación
  - 6.2 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
  - 6.3 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
    - 6.3.1 Fontanería
    - 6.3.2 Aparatos sanitarios
  - 6.4 Instalación de gas y combustibles líquidos
    - 6.4.1 Gas natural
  - 6.5 Instalación de alumbrado
    - 6.5.1 Alumbrado de emergencia
    - 6.5.2 Instalación de iluminación
    - 6.5.3 Indicadores luminosos
  - 6.6 Instalación de protección
    - 6.6.1 Instalación de protección contra incendios
  - 6.7 Instalación de transporte
    - 6.7.1 Ascensores
- 7 Revestimientos
  - 7.1 Revestimiento de paramentos
    - 7.1.1 Alicatados
    - 7.1.2 Aplacados
    - 7.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
    - 7.1.4 Pinturas
  - 7.2 Revestimientos de suelos y escaleras
    - 7.2.1 Revestimientos flexibles para suelos y escaleras

- 7.2.2 Revestimientos continuos para suelos y escaleras**
- 7.2.3 Revestimientos pétreos para suelos y escaleras**
- 7.2.4 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras**
- 7.2.5 Soleras**
- 7.3 Falsos techos**

**Condiciones de Recepción de Productos**

**Anejo 1 Relación de Normativa Técnica**

**1 Actuaciones previas**

**1.1 Derribos**

**Descripción**

**Descripción**

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra**

**Condiciones previas**

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

**Proceso de ejecución**

**Ejecución**

- En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.
- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:
    - Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.
    - Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.
    - Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.
- Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.
- El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.
- Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.
- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:
    - Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en

edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

#### ▣ **Condiciones de terminación**

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### ▣ **Control de ejecución**

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

### **Conservación y mantenimiento**

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

## **1.1.1 Derribo de estructuras y cimentación**

### Descripción

#### **Descripción**

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

#### **CrITERIOS de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico de demolición de la estructura.
  - Unidad realmente desmontada de cercha de cubierta.
  - Metro cuadrado de demolición de:
    - Forjados.
    - Soleras.
    - Escalera catalana.
- Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### ▣ **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Si la demolición se realiza por medio explosivo, se pedirá permiso de la autoridad competente. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. Los forjados en los que se observe cedimiento se apuntalarán previamente al derribo. Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible para éste. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición. Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán limpias de obstáculos hasta el momento de su demolición.

## Proceso de ejecución

### Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, 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.

- Demolición de solera de piso:

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

- Demolición de muros y pilastras:

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

- Demolición de bóveda:

Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las bóvedas de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas. Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de rincón.

- Demolición de vigas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar.

- Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

- Demolición de cerchas y correas metálicas:

Los techos suspendidos en las cerchas se quitarán previamente. Cuando la cercha vaya a descender entera, se suspenderá previamente evitando las deformaciones y fijando algún cable por encima del centro de gravedad, para evitar que bascule. Posteriormente se anularán los anclajes. Cuando vaya a ser desmontada por piezas se apuntalará y troceará, empezando el despiece por los pares. Se controlará que las correas metálicas estén apeadas antes de cortarlas, evitando el problema de que queden en voladizo, provocando giros en el extremo opuesto, por la elasticidad propia del acero, en recuperación de su primitiva posición, golpeando a los operarios y pudiendo ocasionar accidentes graves.

- Demolición de forjado:

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar. Se observará, especialmente, el estado del forjado bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con chimeneas. Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujeas, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujeas, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

- Demolición de escalera catalana (formada por un conjunto de escalones sobre una bóveda tabicada):

El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya. La demolición del tramo de escalera se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma. Primero se retirarán los peldaños y posteriormente la bóveda de ladrillo.

- Demolición de cimentación:

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor, bien con un sistema explosivo. Si se realiza por explosión controlada, se seguirán las medidas específicas de las ordenanzas correspondientes, referentes a empleo de explosivos, utilizándose dinamitas y explosivos de seguridad y cumpliendo las distancias mínimas a los inmuebles habitados cercanos. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombro conforme se vaya demoliendo el cimiento.

#### 1.1.2 Derribo de fachadas y particiones

### Descripción

#### **Descripción**

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de demolición de:
  - Tabique.
  - Muro de bloque.
- Metro cúbico de demolición de:
  - Fábrica de ladrillo macizo.
  - Muro de mampostería.
- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.  
Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de 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.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.
- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.
- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.
- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.
- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostando aquellos elementos.

#### **1.1.3 Levantado de instalaciones**

##### Descripción



#### Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

#### Crterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de levantado de:  
Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.  
Tubos de calefacción y fijación.  
Albañales.  
Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).  
Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.
- Unidad de levantado de:  
Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.  
Radiadores y accesorios.
- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.  
Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.  
Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

#### Proceso de ejecución

##### Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.  
En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:  
Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.
- Levantado de radiadores y accesorios:  
Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.
- Demolición de equipos industriales:  
Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.
- Demolición de albañal:  
Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.
- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:  
Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

#### 1.1.4 Demolición de revestimientos

##### Descripción

#### Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

#### Crterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.  
Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

## Proceso de ejecución

### Ejecución

- Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.
- Demolición de techo suspendido:
  - Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.
- Demolición de pavimento:
  - Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.
- Demolición de revestimientos de paredes:
  - Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.
- Demolición de peldaños:
  - Se desmontará el peldañado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

## 2 Acondicionamiento y cimentación

### 2.1 Movimiento de tierras

#### 2.1.1 Zanjas y pozos

##### Descripción

##### Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

##### Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

##### - Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

##### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

## Características técnicas de cada unidad de obra

### Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

### Proceso de ejecución

#### Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreecho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

#### **Tolerancias admisibles**

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

#### **Condiciones de terminación**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.
  - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación de la cota del fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
  - Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
  - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.
  - Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
  - Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

#### **Conservación y mantenimiento**

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

## **2.2 Cimentaciones directas**

### **2.2.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostamiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.
- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.  
Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:
- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.  
Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.  
Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.  
Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.  
Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.  
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.
- Unidad de viga centradora o de atado.  
Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

##### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **Condiciones previas: soporte**

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

### Proceso de ejecución

#### Ejecución

##### - Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

##### - Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empotrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empotrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

##### - Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

##### - Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

#### ■ Tolerancias admisibles

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de 50 mm.

- Niveles:

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;

espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- Dimensiones en planta:

zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;

zapatas hormigonadas contra el terreno:

dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;

dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;

dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% 120 mm; -5% 20 mm.

- Planeidad:

del hormigón de limpieza: 16 mm;

de la cara superior del cimiento: 16 mm;

de caras laterales (para cimientos encofrados): 16 mm.

#### ■ Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorífugas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

#### ■ Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### ■ Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Puntos de observación:

- Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:
- Comprobación y control de materiales.
  - Replanteo de ejes:
    - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
    - Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
    - Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
  - Excavación del terreno:
    - Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
    - Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
    - Comprobación de la cota de fondo.
    - Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
    - Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
    - Presencia de corrientes subterráneas.
    - Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
  - Operaciones previas a la ejecución:
    - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
    - Rasanteo del fondo de la excavación.
    - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
    - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
    - Hormigón de limpieza. Nivelación.
    - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
  - Colocación de armaduras:
    - Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
    - Recubrimientos exigidos en proyecto.
    - Separación de la armadura inferior del fondo.
    - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
    - Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
    - Dispositivos de anclaje de las armaduras.
  - Impermeabilizaciones previstas.
  - Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
  - Curado del hormigón.
  - Juntas.
  - Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
  - Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

#### **Ensayos y pruebas**

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
  - Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl<sup>-</sup> (artículo 26 EHE).
  - Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
  - Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
  - Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
  - Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
  - Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
  - Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
  - Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

#### **Conservación y mantenimiento**

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e



incluida en la documentación de obra.

### Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

### **3 Estructuras**

#### **3.1 Estructuras de acero**

##### Descripción

##### **Descripción**

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

### Prescripciones sobre los productos

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4, 19.5.1, 19.5.2)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse: la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20,

el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial  $S_0$  medido sobre una longitud  $5,65 \sqrt{S_0}$  será superior al 15%,

la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
- Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.
- Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las

Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:  
serie IPN: UNE EN 10024:1995  
series IPE y HE: UNE EN 10034:1994  
serie UPN: UNE 36522:2001  
series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)  
tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)  
chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **Condiciones previas: soporte**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

###### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

##### **Proceso de ejecución**

###### **Ejecución**

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Quando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Quando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostamiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

#### ● Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.

Tolerancias de la estructura montada.

Tolerancias de fabricación en taller.

Tolerancias en las partes adyacentes.

### Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo.

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

### Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

### **3.2 Fábrica estructural**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

Muros resistentes y de arriostramiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

Será de aplicación todo lo que le afecte de las subsecciones 5.1 Fachadas de fábricas y 5.5 Particiones según su función secundaria.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Fábrica de ladrillo cerámico.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

- Fábrica de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada.

Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón de áridos densos y ligeros o de arcilla aligerada, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

- Fábrica de piedra.

Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los muros de fábrica pueden ser de una hoja, capuchinos, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica.

Los materiales que los constituyen son:

- Piezas.

Las piezas pueden ser:

De ladrillo de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

De bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).

De bloques de arcilla cocida aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

De piedra artificial o natural (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.5, 2.1.6).

Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta).

Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.

La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.

La resistencia normalizada a compresión de las piezas será superior a 5 N/mm<sup>2</sup>, (CTE DB SE F, apartado 4.1)

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.

Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. Según el CTE DB SE F, tabla 8.1, el valor medio obtenido se multiplicará por el valor de dicha tabla 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.

Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.

Según el CTE DB SE F, tablas 3.1 y 3.2, para garantizar la durabilidad se tendrán en cuenta las condiciones especificadas según las clases de exposición consideradas. Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, se establecen las restricciones de uso de los componentes de las fábricas.

Si ha de aplicarse la norma sismorresistente (NCSE-02), el espesor mínimo para muros exteriores de una sola hoja será de 14 cm y de 12 cm para los interiores. Además, para una aceleración de cálculo  $a_c \geq 0,12 g$ , el espesor mínimo de los muros exteriores de una hoja será de 24 cm, si son de ladrillo de arcilla cocida, y de 18 cm si están contruidos de bloques. Si se trata de muros interiores el espesor mínimo será de 14 cm. Para el caso de muros exteriores de dos hojas (capuchinos) y si  $a_c \geq 0,12 g$ , ambas hojas estarán contruidas con el mismo material, con un espesor mínimo de cada hoja de 14 cm y el intervalo entre armaduras de atado o anclajes será inferior a 35 cm, en todas las direcciones. Si únicamente es portante una de las dos hojas, su espesor cumplirá las condiciones señaladas anteriormente para los muros exteriores de una sola hoja. Para los valores de  $a_c \geq 0,08 g$ , todos los elementos portantes de un mismo edificio se realizarán con la misma solución constructiva.

- Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm<sup>2</sup>

Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de  $f_m$  supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. Según el CTE DB SE F, apartado 4.2, en cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de  $f_{ck}$  (resistencia característica a compresión de 20 o 25 N/mm<sup>2</sup>).

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.

El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

- Arenas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.16).

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

- Armaduras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4).

Además de los aceros establecidos en EHE, se consideren aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2006, y para pretensar los de EN 10138.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica este terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Barreras antiñumidad.

Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad que indique el proyecto. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas, y serán capaces de resistir las tensiones, indicadas en proyecto, sin extrusionarse.

Las barreras antihumedad tendrán suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa sobre ellas.

- Llaves (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.1).

En los muros capuchinos, sometidos a acciones laterales, se dispondrán llaves que sean capaces de trasladar la acción horizontal de una hoja a otra y capaces de transmitirla a los extremos.

Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, deben respetarse las restricciones que se establecen dicha tabla sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas, según la clase de exposición definida en proyecto.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.

- Piezas.

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido. Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

- Arenas.

Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

- Cementos y cales.

Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

- Morteros secos preparados y hormigones preparados.

La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas: soporte**

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno, si no están definidas en el proyecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2, por ejemplo, si el muro es de fachada, en la base 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. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1, la superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia; sobre la barrera debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banqueros con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado. En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

En las obras importantes con retrasos o paradas muy prolongadas, la dirección facultativa debe tener en cuenta las acciones sísmicas que se puedan presentar y que, en caso de destrucción o daño por sismo, pudieran dar lugar a consecuencias graves. El director de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respetan durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución "no dúctil", incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente (NCSE-02).

##### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se evitará el contacto entre metales de diferente potencial electrovalente para impedir el inicio de posibles procesos de corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.



## Proceso de ejecución

### Ejecución

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2.1, el proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C. En los elementos de fábrica armada se especificará sólo clases A o B. En los elementos de fábrica pretensada se especificará clase A.

Categoría A: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días. La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría B: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, y resistencia normalizada. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 28 días. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría C: cuando no se cumpla alguno de los requisitos de la categoría B.

#### - Replanteo.

Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con la referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños; según el CTE DB SE F, apartado 2.2, tabla 2.1, para las fábricas sustentadas, se respetarán las distancias indicadas en dicha tabla. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

#### - Humectación

Las piezas, fundamentalmente las de arcilla cocida se humedecerán, durante unos minutos, por aspersión o inmersión antes de su colocación para que no absorban ni cedan agua al mortero.

#### - Colocación.

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

Los bloques de arcilla cocida aligerada se toman con mortero de cemento sólo en junta horizontal. La junta vertical está machihembrada para formar los muros resistentes y de arriostramiento.

#### - Rellenos de juntas.

Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 20 cm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

Para bloques de arcilla cocida aligerada:

No se cortarán las piezas, sino que se utilizarán las debidas piezas complementarias de coordinación modular. Las juntas verticales no llevarán mortero al ser machihembradas. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas no será inferior a 7 cm.

Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.

#### - Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no de lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 4 cm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

#### - Dinteles.

Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. En los extremos de los dinteles se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará según el CTE DB SE F, apartado 7.5. La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.

#### - Enlaces.

Enlaces entre muros y forjados:

Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales. Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conectores o por rozamiento.

Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 6,5 cm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).

Las llaves de muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1:2005), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.

La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, y en edificios de más de cuatro plantas de altura no será mayor que 1,25 m. Si el enlace es por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 6,5 cm, siempre que no sea un apoyo deslizante.

Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSE-02), los forjados de viguetas sueltas, de madera o metálicas, deberán atarse en todo su perímetro a encadenados horizontales situados en su mismo nivel, para solidarizar la entrega y conexión de las viguetas con el muro. El atado de las viguetas que discurren paralelas a la pared se extenderá al menos a las tres viguetas más próximas.

Enlace entre muros:

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí. En el caso de muros capuchinos, el número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m<sup>2</sup>. Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave. Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos. Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.

En el caso de muros doblados, las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m<sup>2</sup> de muro.

Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado. En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.

En caso de fábrica de bloque hormigón hueco: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.

En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.

Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.

Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre.

Para garantizar la durabilidad de las armaduras:

Recubrimientos de la armadura de tendel:

el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 1,5 cm

el recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada

la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.

Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente.

En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 2 cm ni de su diámetro.

- Morteros y hormigones de relleno.

Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.

El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.

Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.

Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

#### ■ Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2, tabla 8.2, cuando en el proyecto no se definan tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores sobre tolerancias para elementos de fábrica de dicha tabla:

Desplome en la altura del piso de 2 cm y en la altura total del edificio de 5 cm.

Axialidad de 2 cm

Planeidad en 1 m de 5 mm y en 10 m de 2 cm.

Espesor de la hoja del muro más menos 2,5 cm y del muro capuchino completo más 1 cm.

#### ■ Condiciones de terminación

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes de la dirección facultativa, bien expresas o bien por referencia a detalles del proyecto. Las rozas no afectarán a elementos, como

dinteles, anclajes entre piezas o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.

En fábrica con piezas macizas o perforadas, las rozas que respetan las limitaciones según el CTE DB SE F, tabla 4.8, no reducen el grueso de cálculo, a efectos de la evaluación de su capacidad. Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSR-02), en los muros de carga y de arriostramiento sólo se admitirán rozas verticales separadas entre sí por lo menos 2 m y cuya profundidad no excederá de la quinta parte de su espesor. En cualquier caso, el grueso reducido no será inferior a los valores especificados en el apartado de prescripciones sobre los productos (piezas).

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

- Replanteo:  
Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.  
Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).  
Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.  
Juntas estructurales.
- Ejecución de todo tipo de fábricas:  
Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams.  
Mojado previo de las piezas unos minutos.  
Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.  
Relleno de juntas de acuerdo especificaciones de proyecto.  
Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio).  
Barrera antihumedad según especificaciones del proyecto.  
Armadura libre de sustancias  
Ejecución de fábricas de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada:  
Las anteriores  
Aplomado de paños.  
Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.  
Tolerancias en la ejecución según el CTE DB SE F, tabla 8.2:  
Desplomes.  
Axialidad  
Planeidad.  
Espesores de la hoja o de las hojas del muro.
- Protección de la fábrica:  
Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.  
Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.  
Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.  
Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).  
Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.
- Ejecución de cargaderos y refuerzos:  
Entrega de cargaderos. Dimensiones.  
Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado.  
Macizado y armado en fábricas de bloques.

##### **Ensayos y pruebas**

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia de la fábrica, podrá determinarse directamente a través de la UNE EN 1502-1: 1999. Así mismo, para la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11: 2000.

##### **Conservación y mantenimiento**

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.

Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

##### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

##### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

En principio, las estructuras proyectadas, ejecutadas y controladas conforme a la normativa vigente, no será necesario someterlas a prueba alguna. No obstante, cuando se tenga dudas razonables sobre el comportamiento de la estructura del edificio ya terminado, para conceder el permiso de puesta en servicio o aceptación de la misma, se pueden realizar ensayos mediante pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella, en elementos sometidos a flexión. En estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la

prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.
- Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

### 3.3 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

#### Descripción

#### Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigüeta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigüeta, semivigüeta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con vigüetas o semivigüetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EFHE.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Hormigón para armar:  
Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE, indicando:
  - la resistencia característica especificada;
  - el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 30.6);
  - el tamaño máximo del árido (artículo 28.2), y
  - la designación del ambiente (artículo 8.2.1).Tipos de hormigón:
  - hormigón fabricado en central de obra o preparado;
  - hormigón no fabricado en central.Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:
  - Cemento:  
Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.
  - Agua:  
El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.  
Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.  
Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.
  - Áridos:  
Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.  
Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.  
Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.  
Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.  
El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:
    - 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
    - 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
    - 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:  
Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.  
Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
  - Otros componentes:  
Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.  
En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.  
La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).
  - Armaduras pasivas:  
Serán de acero y estarán constituidas por:
    - Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

- Viguetas y losas alveolares pretensadas:

Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 10 de la Instrucción EFHE.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

### Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación de acuerdo con el artículo 39.2.

Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

Tipo, clase, y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.

- Identificación de las materias primas.

- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.

- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

Control de la consistencia (artículo 83.2). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la durabilidad (artículo 85). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa

en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

Control a nivel reducido (artículo 88.2).

Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

- Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará:

La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.

Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.

Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.

Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-03 y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.

El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-03.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-03 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2 de la Instrucción EHE):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1.13):

Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de

garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4):

Control documental.

Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Acreditación de que está en posesión del mismo.

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro: que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida; no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,

se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,

se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2.1).

Según la Instrucción EFHE, para elementos resistentes se comprobará que:

las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coinciden con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;

las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;

los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en el apartado 34.3 de, con respecto al que consta en las autorizaciones de uso;

certificado al que se hace referencia en el punto e) del apartado 3.2;

en su caso, conforme a lo establecido en los apartados 14.2.1 y 14.3, certificados de garantía a los que se hace referencia en los Anejos 5 y 6.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza.

En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m.

En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas;

que el sistema dispone de Autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo



con la Instrucción EFHE, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

- **Cemento:**

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- **Áridos:**

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- **Aditivos:**

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- **Armaduras pasivas:**

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- **Armaduras activas:**

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

- **Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:**

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

- **Condiciones generales:**

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

- Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no

impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se gritará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado energético, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso del hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo

capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntado serán los prescritos en el artículo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenamiento.

■ **Tolerancias admisibles**

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

■ **Condiciones de terminación**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

■ **Control de ejecución**

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVI de la Instrucción EHE (artículo 95). Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel reducido, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:

Cotas, niveles y geometría.

Tolerancias admisibles.

- Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.

En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.

- Cimbras y andamiajes:

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos.

Comprobación de cotas y tolerancias.

Revisión del montaje.

- Armaduras:

Tipo, diámetro y posición.

Corte y doblado.

Almacenamiento.

Tolerancias de colocación.

Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.

- Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
  - Encofrados:
    - Estanquidad, rigidez y textura.
    - Tolerancias.
    - Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
    - Geometría y contraflechas.
  - Transporte, vertido y compactación:
    - Tiempos de transporte.
    - Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
    - Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
    - Compactación del hormigón.
    - Acabado de superficies.
  - Juntas de trabajo, contracción o dilatación:
    - Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
    - Limpieza de las superficies de contacto.
    - Tiempo de espera.
    - Armaduras de conexión.
    - Posición, inclinación y distancia.
    - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
  - Curado:
    - Método aplicado.
    - Plazos de curado.
    - Protección de superficies.
  - Desmoldeado y descimbrado:
    - Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
    - Control de sobrecargas de construcción.
    - Comprobación de plazos de descimbrado.
    - Reparación de defectos.
  - Tesado de armaduras activas:
    - Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
    - Comprobación de deslizamientos y anclajes.
    - Inyección de vainas y protección de anclajes.
  - Tolerancias y dimensiones finales:
    - Comprobación dimensional.
    - Reparación de defectos y limpieza de superficies.
  - Específicas para forjados de edificación:
    - Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
    - Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
    - Condiciones de enlace de los nervios.
    - Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
    - Espesor de la losa superior.
    - Canto total.
    - Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
    - Armaduras de reparto.
    - Separadores.
- En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.
- Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:
- Estado de bancadas:
    - Limpieza.
  - Colocación de tendones:
    - Placas de desvío.
    - Trazado de cables.
    - Separadores y empalmes.
    - Cabezas de tesado.
    - Cuñas de anclaje.
  - Tesado:
    - Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
    - Comprobación de cargas.
    - Programa de tesado y alargamientos.
    - Transferencia.
    - Corte de tendones.
  - Moldes:
    - Limpieza y desencofrantes.
    - Colocación.
  - Curado:
    - Ciclo térmico.
    - Protección de piezas.
  - Desmoldeo y almacenamiento:
    - Levantamiento de piezas.
    - Almacenamiento en fábrica.
  - Transporte a obra y montaje:
    - Elementos de suspensión y cuelgue.
    - Situación durante el transporte.
    - Operaciones de carga y descarga.

Métodos de montaje.

Almacenamiento en obra.

Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.

Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.

Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.

La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.

Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.

Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.

El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

La compactación y curado del hormigón son correctos.

Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.

Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

#### **Ensayos y pruebas**

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

#### **Conservación y mantenimiento**

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

## **4 Cubiertas**

### **4.1 Cubiertas planas**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta transitable no ventilada, convencional o invertida según la disposición de sus componentes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%, según el uso al que esté destinada, tránsito peatonal o tránsito de vehículos.
- Cubierta ajardinada, cuya protección pesada está formada por una capa de tierra de plantación y la propia vegetación, siendo no ventilada.
- Cubierta no transitable no ventilada, convencional o invertida, según la disposición de sus componentes, con protección de grava o de lámina autoprotégida. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.
- Cubierta transitable, ventilada y con solado fijo. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 3%, recomendándose el 3% en cubiertas destinadas al tránsito peatonal.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo sistema de formación de pendientes, barrera contra el vapor, aislante térmico, capas separadoras, capas de impermeabilización, capa de protección y puntos singulares (evacuación de aguas, juntas de dilatación), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza final. En cubierta ajardinada también se incluye capa drenante, producto antirraíces, tierra de plantación y vegetación; no incluye sistema de riego.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:
- Sistema de formación de pendientes:  
Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).  
En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.  
Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.  
La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.  
Se comprobará la dosificación y densidad.
  - Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):  
Pueden establecerse dos tipos:
    - Las de bajas prestaciones: film de polietileno.
    - Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.
  - Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):  
Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones que se le exigen son: estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.  
Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m<sup>2</sup>K/W.  
Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.
  - Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):  
La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.  
Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.
  - Capa separadora:  
Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.  
Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.  
Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).
  - Capa de protección (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):
    - Cubiertas ajardinadas:  
Producto antirraíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como breas o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.  
Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.  
Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.
      - Cubiertas con protección de grava:  
La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.
      - Cubiertas sin capa de protección: la lámina impermeable será autoprottegida.
      - Cubiertas con solado fijo:  
Baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
      - Cubiertas con solado flotante:  
Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lámina impermeable sin riesgo de punzonamiento.
      - Cubiertas con capa de rodadura:  
Aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas. El material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas.
    - Sistema de evacuación de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.  
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. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.
    - Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **Condiciones previas.**

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

###### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

###### **- Barrera contra el vapor:**

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

###### **- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:**

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

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

No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.

No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

###### **- Capa separadora:**

Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

##### **Proceso de ejecución**

###### **Ejecución**

###### **- En general:**

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Con temperaturas inferiores a 5 °C se comprobará si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragavillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.

###### **- Sistema de formación de pendientes:**

La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).

En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajará alrededor de los sumideros.

El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. Este espesor se rebajará alrededor de los sumideros.

En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formación de pendientes será como mínimo de 2 cm. La cámara de aire permitirá la difusión del vapor de agua a través de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Para ello se situarán las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiéndose unas y otras enfrentadas.

El sistema de formación de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatación.

###### **- Barrera contra el vapor:**

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.

Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable. Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de



la capa de aislante térmico.

Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

- Capa separadora:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la lámina impermeabilizante.

Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable.

En el caso en que se emplee la capa separadora para aireación, ésta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).

- Aislante térmico:

Se colocará de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.

- Capa de impermeabilización:

Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre él, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.

Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.

- Capa de protección:

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: se colocará llegando hasta la parte superior de la capa de tierra.

Capa drenante: la grava tendrá un espesor mínimo de 5 cm, servirá como primera base de la capa filtrante; ésta será a base de arena de río, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y se extenderá uniformemente sobre la capa de grava. Las instalaciones que deban discurrir por la azotea (líneas fijas de suministro de agua para riego, etc.) deberán tenderse preferentemente por las zonas perimetrales, evitando su paso por los faldones. En los riegos por aspersión las conducciones hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

Tierra de plantación: la profundidad de tierra vegetal estará comprendida entre 20 y 50 cm. Las especies vegetales que precisen mayor profundidad se situarán en zonas de superficie aproximadamente igual a la ocupada por la proyección de su copa y próximas a los ejes de los soportes de la estructura. Se elegirán preferentemente especies de crecimiento lento y con portes que no excedan los 6 m. Los caminos peatonales dispuestos en las superficies ajardinadas pueden realizarse con arena en una profundidad igual a la de la tierra vegetal separándola de ésta por elementos como muretes de piedra ladrillo o lajas de pizarra.

- Cubiertas con protección de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales. Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.

- Cubiertas con solado fijo:

Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

Las piezas irán colocadas sobre solera de 2,5 cm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora. Para la realización de las juntas entre piezas se empleará material de agarre, evitando la colocación a hueso.

- Cubiertas con solado flotante:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.

Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zócalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, deberá interponerse una capa separadora para evitar la adherencia de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración.

- Sistema de evacuación de aguas:

Los sumideros se situarán preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas.

El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de aminorar el riesgo de obturación.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones. La impermeabilización deberá prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca. El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.

- Elementos singulares de la cubierta.

- Accesos y aberturas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:

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.

Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45° y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15 m.

La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15 mm.

La junta se establecerá también alrededor de los elementos sobresalientes.

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achafañándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:

Mediante roza de 3 x 3 cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.

Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5 cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20 cm.

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior.

Cuando se trate de cubiertas transitables, además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprottegida), y del tránsito por un zócalo.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.

- Rebosaderos:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.

El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto más bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas:  
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán 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 cubierta.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

- Puntos de observación:
- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.  
Juntas de dilatación, respetan las del edificio.  
Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.  
Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.  
Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.  
Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.
  - Barrera de vapor, en su caso: continuidad.
  - Aislante térmico:  
Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.
  - Ventilación de la cámara, en su caso.
  - Impermeabilización:  
Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.  
Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.
  - Protección de grava:  
Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.
  - Protección de baldosas:  
Baldosas recibidas con mortero, comprobación de la humedad del soporte y de la baldosa y dosificación del mortero.  
Baldosas cerámicas recibidas con adhesivos, comprobación de que estén secos el soporte y la baldosa e idoneidad del adhesivo.  
Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelación. Planeidad con regla de 2 m.  
Rejuntado. Junta perimetral.

##### Ensayos y pruebas

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistirá en una inundación de la cubierta.

#### Conservación y mantenimiento

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

## 5 Fachadas y particiones

### 5.1 Fachadas de fábrica

#### 5.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón

##### Descripción

##### Descripción

Cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, arcilla cocida, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

Será de aplicación todo lo que afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

### Prescripciones sobre los productos

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ , y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

- Revestimiento exterior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11): según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F, apartado 3. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste debe ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcáreo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la absorción es menor o igual que el 10 %, según el ensayo descrito en UNE 67027:1984.

Bloque de arcilla aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Piezas silicocalcáreas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.2).

Bloque de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3, 2.1.4).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12). Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

- Sellantes para juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.3):

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11):

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada ( en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruído (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que  $1\text{kg/m}^2$  según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).
- Perfiles de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3).
- Revestimiento interior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):  
Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.  
Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Remates (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):  
Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas: soporte**

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:  
Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilera metálica:

(ver capítulo Tabiquería de placas de yeso laminado sobre estructura metálica).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se reparará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará 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. Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá 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 será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán 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 serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. 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 se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán 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 que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Revestimiento exterior. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### Control de ejecución

- Puntos de observación.
- Replanteo:
  - Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.
  - En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.
  - Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.
  - Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.
- Ejecución:
  - Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.
  - Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.
  - Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
  - Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).
  - Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.
  - Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
  - Arriostramiento durante la construcción.
  - Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.
  - Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.
  - Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.
  - Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.
  - Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.
  - Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.
  - Dinteles: dimensión y entrega.
  - Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.
  - Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).
  - Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
  - Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.
  - Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.
  - Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.
  - Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)
- Comprobación final:
  - Planeidad, medida con regla de 2 m.
  - Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

### Ensayos y pruebas

- Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m<sup>2</sup> o fracción.

### Conservación y mantenimiento

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, observando si aparecen fisuras de retracción.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigón) y la sustancia implicada.

## 5.2 Huecos

### 5.2.1 Carpinterías

#### Descripción



### Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burlletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2K$ ). Factor solar,  $g_L$  (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica  $U_{t,m}$  ( $W/m^2K$ ). Absortividad  $\alpha$  en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en  $m^3/h$ , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50  $m^3/h m^2$ ;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27  $m^3/h m^2$ .

Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burlletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450  $kg/m^3$  y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles  $\geq 0,8$  mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos  $\geq 0,5$  mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm<sup>3</sup> Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condicionales previas: soporte**

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

##### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se

retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

#### ■ Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

#### ■ Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### ■ Control de ejecución

- Carpintería exterior.  
Puntos de observación:  
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:  
Puntos de observación:  
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas

situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernos o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condensa por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

#### Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:  
Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.  
Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.
- Carpintería interior:  
Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

#### Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

### 5.2.2 Acristalamientos

#### Descripción

##### Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante.

Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

#### Crterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

#### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la

correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:
    - Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).
    - Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).
    - Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).
    - Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).
    - Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).
    - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).
    - Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).
    - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
    - Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
    - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).
    - Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).
    - Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).
  - Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidable o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
  - Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
  - Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):
    - Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.
    - Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
    - Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".
    - Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.
  - Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.
  - En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:
    - Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
    - Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
    - Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
- Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas: soporte**

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

##### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

- Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
- Masillas resinosas - alcohol.
- Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.
- Testas de las hojas de vidrio.
- Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
- Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.
- En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.
- No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

### Proceso de ejecución

#### Ejecución

- Acristalamientos en general:
  - Galces:
    - Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.
    - La forma de los galces podrá ser:
      - Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:
        - Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.
        - Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.
        - Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.
        - Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.
      - Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
      - Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
      - Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.
      - Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.
    - Acuñado:
      - Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:
        - Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.
        - Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.
        - Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.
      - Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:
        - Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.
        - Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.
        - Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.
      - Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
    - Acristalamiento formado por vidrios laminados:
      - Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.
    - Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:
      - En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.
      - En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm<sup>2</sup>.
      - Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales. El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.
      - Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.
      - Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.
      - Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.
      - La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.
    - Acristalamiento formado por vidrios templados:
      - Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.
      - Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)
      - Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

#### **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

#### **Condiciones de terminación**

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado  $\pm$  1 mm. Dimensiones restantes especificadas  $\pm$  2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición  $\pm$  4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm<sup>2</sup> con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm<sup>2</sup> las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

#### **Conservación y mantenimiento**

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

### **5.3 Defensas**

#### **5.3.1 Barandillas**

##### Descripción

##### **Descripción**

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

##### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

##### - Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

##### - Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

##### - Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

##### - Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas: soporte**

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

##### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

##### **Tolerancias admisibles**

##### **Condiciones de terminación**

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas 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

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

##### **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren.



La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 100$  kN.

#### Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablonos ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

### 5.4 Particiones

#### 5.4.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

##### Descripción

##### Descripción

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

##### Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.4).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$  y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

##### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### □ Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

#### Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

#### Proceso de ejecución

##### □ Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones

horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- **Replanteo:**

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- **Ejecución:**

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- **Comprobación final:**

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

#### **Conservación y mantenimiento**

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

#### **5.4.2 Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

##### **Crterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).

- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").

- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).

- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas MO y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los verteeaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

##### **Compatibilidad**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

###### **Replanteo:**

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

###### **Colocación de canales:**

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

###### **Colocación de elementos verticales:**

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

###### **Fijos:**

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90° en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

###### **De modulación o intermedios:**

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte

superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostamiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

**Atornillado de las placas de yeso:**

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

#### **Tolerancias admisibles**

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

#### **Condiciones de terminación**

Se comprobarán y repararán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repararán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación.

##### - Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a  $\pm 20$  mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

##### - Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

• Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadros y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

##### - Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

##### **Ensayos y pruebas**

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las sollicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

### Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.  
No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.  
Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.  
La limpieza se realizará según el tipo de acabado.  
Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

## 6 Instalaciones

### 6.1 Acondicionamiento de recintos- Confort

#### 6.1.1 Aire acondicionado

#### Descripción

#### Descripción

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:  
Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.  
En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados:  
Acondicionadores de ventana.  
Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.  
Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.  
Unidades tipo remotas de condensación por aire.  
Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventilosconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:  
Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:  
Compresor.  
Evaporador.  
Condensador.  
Sistema de expansión.
- Bloque de control:  
Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).
- Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1" y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼".

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire,

a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

- Bloque de consumo:
  - Unidades terminales. Ventilconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.
  - Otros componentes de la instalación son:
  - Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **□ Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

###### **□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización

##### **Proceso de ejecución**

###### **□ Ejecución**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías:

De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos

para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruido, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarca para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

### ■ Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanqueidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### ■ Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.



El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

#### ■ Ensayos y pruebas

- Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE).
- Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).
- Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE).
- Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

#### Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

### 6.1.2 Calefacción

#### Descripción

#### Descripción

Instalación de calefacción que se emplea en edificios para modificar la temperatura de su interior, con la finalidad de conseguir el confort deseado.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.1).
- Estufas que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.2).
- Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.3).
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a temperatura inferior a 120 °C, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.4).
- Radiadores y conveectores (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.5).
- Bloque de generación formado por caldera, (según ITE 04.9 del RITE) o bomba de calor.

Sistemas en función de parámetros como:

Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).

Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva).

Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar).

Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación).

Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire).

Equipos:

Calderas.

Bomba de calor (aire-aire o aire-agua).

Energía solar.

Otros.

- Bloque de transporte:  
Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE 04.2 y ITE 04.4 del RITE).  
Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado, etc.  
Piezas especiales y accesorios.  
Bomba de circulación o ventilador.
- Bloque de control:  
Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas, etc. (según ITE 04.12 del RITE).  
Termostato situado en los locales.  
Control centralizado por temperatura exterior.  
Control por válvulas termostáticas.  
Otros.
- Bloque de consumo:  
Unidades terminales como radiadores, conveectores, etc. (según ITE 04.13 del RITE).  
Accesorios como rejillas o difusores.
- En algunos sistemas, la instalación contará con bloque de acumulación.
- Accesorios de la instalación (según el RITE):

Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad, etc.  
Conductos de evacuación de humos (según ITE 04.5 del RITE).  
Purgadores.  
Vaso de expansión cerrado o abierto.  
Intercambiador de calor.  
Grifo de macho.  
Aislantes térmicos.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **■ Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando se trate de ladrillo macizo y de 1 canuto en caso de ladrillo hueco, siendo el ancho de la roza nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros, según RITE-ITE 05.2.4.

##### **■ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).

El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

#### **Proceso de ejecución**

##### **■ Ejecución**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas sólidamente. Las conexiones roscadas o embreadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se tapan los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio

mínimo de 3 cm para la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanquidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán sólidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se realizará la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C, nunca mayor de 29 °C.

#### ❑ **Condiciones de terminación**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. (RITE-ITE-06.2)

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### ❑ **Control de ejecución**

- Calderas:  
Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.
- Canalizaciones, colocación:  
Diámetro distinto del especificado.  
Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.  
Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.  
Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.
- En el calorifugado de las tuberías:  
Existencia de pintura protectora.  
Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.  
Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.
- Colocación de manguitos pasamuros:  
Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.
- Colocación del vaso de expansión:  
Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.
- Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc.  
Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.
- Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

##### ❑ **Ensayos y pruebas**

Prueba hidrostática de las redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE): una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas. Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones, y finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE): se realizará taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE): las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE): se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en el proyecto, con una variación admisible de  $\pm 2$  °C. El termómetro para medir la temperatura se colocará en un soporte en el centro del local a una altura del suelo de 1,50 m y permanecerá como mínimo 10 minutos antes de su lectura. La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera. En locales donde entre la radiación solar, la lectura se hará dos horas después de que deje de entrar. Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará. Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

### Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

#### 6.1.3 Instalación de ventilación

##### Descripción

##### **Descripción**

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

##### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):  
Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.  
Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicos (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.
- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

##### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### ▣ Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

#### ▣ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

### Proceso de ejecución

#### ▣ Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se tapanán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

#### ▣ Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### ▣ Control de ejecución

- Conducciones verticales:
  - Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  - Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  - Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
  - Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  - Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:
  - Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:
  - Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
  - Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:  
Conductos de admisión. Longitud.  
Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
- Medios de ventilación natural:  
Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.  
Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.  
Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.  
Aberturas mixtas en almacenes: disposición.  
Aireadores: distancia del suelo.  
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

#### ○ Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

## 6.2 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

### Descripción

#### Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. 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 en 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-60439-2.  
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Contadores.  
Colocados en forma individual.  
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra

- energía eléctrica a una instalación de usuario. 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 en 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 60439-2.
  - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
  - Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
  - Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
    - Interruptores diferenciales.
    - Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
    - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
  - Instalación interior:
    - Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
    - Puntos de luz y tomas de corriente.
    - Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
    - Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
  - Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
    - El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
  - En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
    - No procede la realización de ensayos.
    - Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
  - Instalación de puesta a tierra:
    - Conductor de protección.
    - Conductor de unión equipotencial principal.
    - Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
    - Conductor de equipotencialidad suplementaria.
    - Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
    - Masa.
    - Elemento conductor.
    - Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.
    - El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **● Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

##### **● Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

## Proceso de ejecución

### Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la



conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

**Instalación de puesta a tierra:**

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

□ **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:
  - Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
  - Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
  - Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
  - Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
  - Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:
  - Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
  - Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
    - Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
    - Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
    - Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
  - Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
  - Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
  - Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
  - Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
  - Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:
  - Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
- Instalación interior:
  - Dimensiones, trazado de las rozas.
  - Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
  - Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
  - Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
  - Acometidas a cajas.
  - Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
  - Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
  - Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
  - Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:
  - Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
  - Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:
  - Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
  - Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
  - Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:  
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:  
Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:  
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

#### **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.  
Instalación general del edificio:  
Resistencia al aislamiento:  
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:  
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:  
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.  
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.  
Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

#### **Conservación y mantenimiento**

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.  
Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### **6.3 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios**

#### **6.3.1 Fontanería**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.  
Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.  
Sistemas de control y regulación de la presión:  
Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.  
Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.  
Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.  
Sistemas de tratamiento de agua.  
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.

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.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.  
Distribución (impulsión y retorno).

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. 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. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
  - Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
  - Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
  - Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
  - Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
  - Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
  - Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
  - Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
  - Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
  - Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
  - Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
  - Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960

EX:2002;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

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 las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

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.

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.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- 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. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. 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. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### Características técnicas de cada unidad de obra

##### □ Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

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, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

##### □ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, 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.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

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. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, 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.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

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.

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.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

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

#### Proceso de ejecución

##### □ Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. 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, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, 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 circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm 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 cm. 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: 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.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general 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. 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. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas 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 que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como 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. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. 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. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: 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. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión 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. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. 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. 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. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

#### Condiciónes de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.  
Grupo de presión: marca y modelo especificado  
Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.  
Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.  
Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...)  
Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón.

Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

#### ☐ Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.

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. 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.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado 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.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

#### Conservación y mantenimiento

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 un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

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.

#### Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

#### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.  
Prueba hidráulica de las conducciones:  
Prueba de presión  
Prueba de estanquidad  
Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.  
Nivel de agua/ aire en el depósito.  
Lectura de presiones y verificaciones de caudales.  
Comprobación del funcionamiento de válvulas.  
Instalaciones particulares.  
Prueba hidráulica de las conducciones:  
Prueba de presión  
Prueba de estanquidad  
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.  
Caudal en el punto más alejado.

### 6.3.2 Aparatos sanitarios

#### Descripción

##### Descripción

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

#### Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

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.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Bidets (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas: soporte

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.



Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.  
Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

#### ☐ **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

#### **Proceso de ejecución**

##### ☐ **Ejecución**

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. 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 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

##### ☐ **Tolerancias admisibles**

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal  $< \acute{o} = 5$  mm.

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

##### ☐ **Condiciones de terminación**

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### ☐ **Control de ejecución**

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

#### **Conservación y mantenimiento**

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

## **6.4 Instalación de gas y combustibles líquidos**

### **6.4.1 Gas natural**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

Instalaciones de gas natural en edificios de viviendas.

#### **Crterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías, vainas o conductos se valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

##### - Tubos y accesorios:

De polietileno calidad PE80 o PE 100, conformes a la norma UNE-EN 1555.

De cobre, estirado en frío, sin soldadura (tubos), tipo Cu-DHP, de acuerdo con UNE-EN 1057.

De acero, tubos conforme a UNE 36864, UNE 19040, UNE 19041 y UNE 14096, accesorios conforme a UNE-EN

10242.

- Acero inoxidable conforme a UNE 19049-1.
- Otros materiales aceptados en UNE-EN 1775.
- Vainas, conductos y pasamuros: metálicos, plásticos rígidos o de obra, conforme a UNE 60670-4.
- Tallos de polietileno-cobre o polietileno-acero. Conforme a UNE 60405.
- Conjuntos de regulación y reguladores de presión. Según UNE 60404, UNE 60410 o UNE 60402.
- Contadores y sus soportes, según UNE-EN 1359, UNE 60510, UNE-EN 12261, UNE-EN 12480, UNE 60495.
- Centralizaciones de contadores según UNE 60490.
- Llaves de corte según UNE-EN 331, fácilmente precintables y bloqueables en posición "cerrado".
- Conexiones a aparatos, rígidas o flexibles, según UNE 60670-7.
- Tomas de presión, según UNE 60719.
- Juntas elastoméricas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.1).
- Sistemas de detección de fugas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.2).

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condicioness previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

##### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los conductos de extracción no podrán compartirse con otros conductos ni con locales de otros usos excepto con los trasteros.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios (conducción eléctrica, de agua, vapor, chimeneas, mecanismos eléctricos, etc.), deberán ser de 3 cm en curso paralelo y de 1 cm en cruce. La distancia mínima al suelo deberá ser de 3 cm. Estas distancias se medirán entre las partes exteriores de los elementos considerados (conducciones o mecanismos). No habrá contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.

En caso de conducciones ajenas que atraviesan el recinto de centralización de contadores, se deberá evitar que una conducción ajena a la instalación de gas discurra de forma vista. Cuando esto no se pueda evitar, se debe tener en cuenta lo siguiente:

La conducción que lo atraviesa no deberá tener accesorios o juntas desmontables y los puntos de penetración y salida deben ser estancos. Si se trata de tubos de plomo o de material plástico deberán estar, además, alojados en el interior de un conducto.

Las conducciones vistas de suministro eléctrico se deberán alojar en una vaina continua de acero.

La conducción no deberá obstaculizar las ventilaciones del recinto ni la operación y mantenimiento de la instalación de gas (llaves, reguladores de abonado, contadores, etc.).

## Proceso de ejecución

### Ejecución

Como criterio general, las instalaciones de gas se deberán ejecutar de forma que las tuberías sean vistas o alojadas en vainas o conductos, para poder ser reparadas o sustituidas total o parcialmente en cualquier momento de su vida útil, a excepción de los tramos que deban discurrir enterrados.

Cuando las tuberías (vistas o enterradas) atraviesen muros o paredes exteriores o interiores de la edificación, se deberán proteger con tubos pasamuros adecuados.

Las tuberías pertenecientes a la instalación común deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio (fachada, azotea, patios, vestíbulos, caja de escalera, etc.). Las tuberías de la instalación individual deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio, o por el interior de la vivienda o local que suministran.

Cuando en algún tramo de la instalación receptora no se puedan cumplir estas condiciones, se adoptará en él la modalidad de "tuberías alojadas en vainas o conductos"

El paso de tuberías no debe transcurrir por el interior de: huecos de ascensores o montacargas; locales que contengan transformadores eléctricos de potencia; locales que contengan recipientes de combustible líquido (a estos efectos, los vehículos a motor o un depósito no tienen la consideración de recipiente de combustible líquido); conductos de evacuación de basura o productos residuales; chimeneas o conductos de evacuación de productos de la combustión; conductos o bocas de aireación o ventilación, a excepción de aquellos que sirvan para la ventilación de locales con instalaciones y/o equipos que utilicen el propio gas suministrado.

No se debe utilizar el alojamiento de tuberías dentro de los forjados que constituyan el suelo o techo de las viviendas o locales.

En caso de tuberías vistas: deberán quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la tubería. Los elementos de sujeción serán desmontables, quedando convenientemente aislados de la conducción y permitiendo las posibles dilataciones de las tuberías.

Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria, se deberá señalar la tubería adecuadamente con la palabra "gas" o con una franja amarilla situada en zona visible. En caso de tuberías vistas no se podrá utilizar tubo de polietileno.

Las tuberías alojadas en el interior de vainas o conductos deberán ser continuas o bien estar unidas mediante soldadura y no podrán disponer de órganos de maniobra, en todo su recorrido por la vaina o conducto. Las vainas serán continuas en todo su recorrido y quedarán convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción. Cuando la vaina sea metálica, no estará en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías, y será compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión. Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos de la vaina deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

Los conductos serán continuos en todo su recorrido, si bien podrán disponer de registros para el mantenimiento de las tuberías. Estos registros serán estancos con accesibilidad de grado 2 ó 3. Cuando el conducto sea metálico, no deberá estar en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías y deberá ser compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión.

Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos del conducto deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

No se instalarán tuberías enterradas directamente en el suelo de las viviendas o locales cerrados destinados a usos no domésticos. Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se llevarán a cabo según los métodos constructivos y de protección de tuberías fijados en el reglamento vigente. Se podrán enterrar tubos de polietileno, de cobre o de acero, recomendándose el uso de polietileno en lo referente a redes y acometida exterior de combustibles gaseosos.

Tuberías empotradas. Esta modalidad de ubicación se limitará al interior de un muro o pared, y tan solo se puede utilizar en los casos en que se deban rodear obstáculos o conectar dispositivos alojados en armarios o cajetines. Si la pared que rodea el tubo contiene huecos, éstos se deberán obturar. Para ello se debe utilizar tubo de acero soldado o de acero inoxidable, o bien tubo de cobre con una longitud máxima de empotramiento de 40 cm, pero en estos tramos de tubería no puede existir ninguna unión. Excepcionalmente, en el caso de tuberías que suministren a un conjunto de regulación y/o de contadores, la longitud de empotramiento de tuberías podrá estar comprendida entre 40 cm y 2,50 m. Cuando una tubería se instale empotrada, de forma previa a su instalación se deberá limpiar de todo óxido o suciedad, aplicar una capa de imprimación y protegerla mediante la aplicación de una doble capa de cinta protectora anticorrosión adecuada (al 50% de solape).

Ubicación de los conjuntos de regulación. Los conjuntos de regulación deberán ser de grado de accesibilidad 2 y solo se instalarán en los siguientes emplazamientos:

- En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación.
  - En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación, pero con al menos una de sus paredes colindante con el exterior.
  - En el interior de recintos de centralización de contadores.
  - En el interior de salas de calderas, cuando sea para el suministro de gas a las mismas.
- En el caso de situación en nicho, recinto de centralización de contadores y salas de calderas, se puede prescindir del armario.

En los casos a) y b) el armario o nicho deberá disponer de una ventilación directa al exterior al menos de 5 cm<sup>2</sup>, siendo admisible la de la holgura entre puerta y armario, cuando dicha holgura represente una superficie igual o mayor de dicho valor.

En los casos c) y d), cuando el recinto de centralización de contadores o la sala de calderas estén ubicados en el interior del edificio, sus puertas de acceso deberán ser estancas y sus ventilaciones directas al exterior.

En los casos b), c) y d), el conducto de la válvula de alivio deberá disponer de ventilación directa al exterior.

Ubicación de los reguladores MOP (Máxima presión de operación) de entrada: superior a 0,05 en inferior o igual a 0,4 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar y los MOP de entrada inferior a 0,05 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar. Estos reguladores se deben instalar directamente en la entrada del contador o en línea en la instalación individual de gas.

Tomas de presión. En toda instalación receptora individual se deberá instalar una toma de presión,

preferentemente a la salida del contador.

llave de acometida: es la llave que da inicio a la instalación receptora de gas, se deberá instalar en todos los casos. El emplazamiento lo deberá decidir la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo muro o límite de la propiedad, y satisfaciendo la accesibilidad grado 1 ó 2 desde zona pública, tanto para la empresa distribuidora como para los servicios públicos, (bomberos, policía, etc.).

llave del edificio: se deberá instalar lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre ella misma, y permitirá cortar el servicio de gas a éste. El emplazamiento lo determina la empresa instaladora y la empresa distribuidora de acuerdo con la Propiedad. Su accesibilidad deberá ser de grado 2 ó 3 para la empresa distribuidora.

llave de montante colectivo: se deberá instalar cuando exista más de un montante colectivo y tendrá grado de accesibilidad 2 ó 3 para la empresa distribuidora desde la zona común o pública.

llave de usuario: salvo lo indicado en el apartado 4.2 de la Norma UNE 60670-5:2005, la llave de usuario se deberá instalar en todos los casos para aislar cada instalación individual y tener grado 2 de accesibilidad para la empresa distribuidora desde zona común o desde el límite de la propiedad, salvo en el caso de que exista una autorización expresa de la empresa distribuidora.

llaves integrantes de la instalación individual.

llave de contador. Se deberá instalar en todos los casos y situarse en el mismo recinto, lo más cerca posible de la entrada del contador o de la entrada del regulador de usuario cuando este se acople a la entrada del contador.

llave de vivienda o de local privado. Se deberá instalar en todos los casos y tener accesibilidad de grado 1 para el usuario. Se deberá instalar en el exterior de la vivienda o local de uso no doméstico al que suministra, pero debiendo ser accesible desde el interior. Se podrá instalar en su interior, pero en este caso el emplazamiento debe ser tal que el tramo anterior a la llave dentro de la vivienda o local privado resulte lo más corto posible.

llave de conexión de aparato. Se deberá instalar para cada aparato a gas, y deberá estar ubicada lo más cerca posible del aparato a gas y en el mismo recinto. Su accesibilidad debe ser de grado 1 para el usuario. En el caso de aparatos de cocción, la llave del aparato se puede instalar, para facilitar la operatividad de la misma, en un recinto contiguo de la misma vivienda o local privado, siempre y cuando estén comunicados mediante una puerta.

Contadores. Para gases menos densos que el aire, los contadores no deberán situarse en un nivel inferior al primer sótano o semisótano. Para gases más densos que el aire, los contadores no se deberán situar en un nivel inferior al de la planta baja. Los recintos, (local técnico, armario o nicho y conducto técnico) destinados a la instalación de contadores deberán estar reservados exclusivamente para instalaciones de gas. El totalizador del contador se deberá situar a una altura inferior a 2,20 m del suelo. En el caso de módulos prefabricados, esta altura puede ser de hasta 2,40 m, siempre y cuando se habilite el recinto con una escalera o útil similar que facilite al técnico correspondiente efectuar la lectura.

En caso de fincas plurifamiliares, los contadores se deberán instalar centralizados, en recintos situados en zonas comunitarias del edificio y con accesibilidad grado 2 para la empresa distribuidora.

En caso de fincas unifamiliares o locales destinados a usos no domésticos, el contador se deberá instalar en un recinto tipo armario o nicho, situado preferentemente en la fachada o muro límite de la propiedad, y con accesibilidad grado 2 desde el exterior del mismo para la empresa distribuidora.

En caso de instalación centralizada de contadores: se pueden centralizar de forma total en un local técnico o armario, o bien de forma parcial en locales técnicos, armarios o conductos técnicos en rellano. Los locales técnicos, armarios y conductos técnicos pueden ser prefabricados o construirse con obra de fábrica y enlucidos interiormente. La puerta de acceso al recinto, sea local técnico o armario de centralización total o parcial, o armario o nicho para más de un contador, abrirá hacia fuera y dispondrá de cerradura con llave normalizada por la empresa distribuidora. Si se trata de un local técnico, la puerta abrirá desde el interior del mismo sin necesidad de llave. En el recinto de centralización, junto a cada llave de contador, existirá una placa identificativa que lleve grabada, de forma indeleble, la indicación de la vivienda (piso y puerta) o local al que suministra. Dicha placa debe ser metálica o de plástico rígido.

En el caso de recintos de centralización diseñados para más de dos contadores, en un lugar visible del interior del recinto se colocará un cartel informativo que contenga, como mínimo, las siguientes inscripciones:

Prohibido fumar o encender fuego.

Asegúrese que la llave de maniobra es la que corresponde.

No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas.

En el caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas.

Además, en el exterior de la puerta del recinto se deberá situar un cartel informativo que contenga la siguiente inscripción: "Contadores de gas".

Ventilación de los recintos de centralización de contadores: los locales técnicos, armarios exteriores o interiores y conductos técnicos de centralización de contadores deberán disponer de una abertura de ventilación situada en su parte inferior y otra situada en su parte superior. Las aberturas de ventilación podrán ser por orificio o por conducto. Las aberturas de ventilación serán preferentemente directas, es decir, deberán comunicar con el exterior o con un patio de ventilación. Las aberturas de ventilación se deberán proteger con una rejilla fija. La ventilación directa de los armarios situados en el exterior también se podrán realizar a través de la parte inferior y superior de la propia puerta.

Locales donde se ubican los aparatos de gas: en los locales que estén situados a un nivel inferior a un primer sótano no se deberán instalar aparatos de gas. Cuando el gas suministrado sea más denso que el aire, en ningún caso se debe instalar aparatos de gas en un primer sótano.

Los locales destinados a dormitorio y los locales de baño, ducha o aseo, no deberán contener aparatos de gas de circuito abierto. En este tipo de locales sólo se pueden instalar aparatos a gas de circuito estanco, debiendo cumplir la reglamentación vigente en lo referente a locales húmedos, en el caso de baños, duchas o aseos.

No se deberán ubicar aparatos de circuito abierto conducidos de tiro natural en un local o galería cerrada que comunique con un dormitorio, local de baño o ducha, cuando la única posibilidad de acceso de estos últimos sea a través de una puerta que comunique con el local o galería donde está el aparato. Los aparatos a gas de circuito abierto conducido para locales de uso doméstico, se deben instalar en galerías, terrazas, en recintos o locales exclusivos para estos aparatos, o en otros locales de uso restringido (lavaderos, garajes individuales, etc.). También se pueden instalar este tipo de aparatos en cocinas, siempre que se apliquen las medidas necesarias que impidan la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de evacuación de los productos de combustión.

Los dos párrafos anteriores no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de agua caliente sanitaria.

❑ **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

❑ **Control de ejecución**

Dimensiones y cota de solera.  
Colocación de la llave de cierre y del regulador de presión.  
Enrasado de la tapa con el pavimento.  
En los montantes, colocación y diámetro de la tubería así como que la distancia de las grapas de fijación sea menor o igual a 2 m.  
Colocación de manguitos pasamuros y existencia de la protección de los tramos necesarios con fundas.  
Colocación y precintado de las llaves de paso.  
Diámetros y colocación de los conductos, así como la fijación de las grapas.  
Colocación de los manguitos pasamuros y existencia de fundas para protección de tramos.  
En la entrada al contador y en cada punto de consumo, existencia de una llave de paso.  
En el calentador, cumplimiento de las distancias de protección y su conexión al conducto de evacuación cuando así se requiera.  
Existencia de rejillas de aireación en el local de consumo, así como su altura de colocación y dimensiones.

❑ **Ensayos y pruebas**

La instalación deberá superar una prueba de estanquidad cuyo resultado deberá ser documentado de acuerdo con la legislación vigente. La prueba de estanquidad se deberá realizar con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas o líquido. Antes de iniciar la prueba de estanquidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias. Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se establezca la temperatura, se deberá realizar la primera lectura de presión y empezará a contar el tiempo de ensayo.

**Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.  
Se mantendrán tapadas todas las instalaciones hasta el momento de su conexión a los aparatos y a la red.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Pruebas previas al suministro:

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente. Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora deberá proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Levadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora extenderá un Certificado de Pruebas Previas y solicitará para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

Puesta en servicio:

Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución, la empresa distribuidora procederá a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación. Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora deberá realizar, además, las siguientes operaciones:

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o de poner en marcha.

Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deberán ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio.

La operación de purgado deberá realizarse con las precauciones necesarias, asegurándose que al darla por acabada no existe mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

**6.5 Instalación de alumbrado**

**6.5.1 Alumbrado de emergencia**

**Descripción**

**Descripción**

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Instalación de alumbrado de emergencia:  
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:  
La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).  
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.  
Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.  
Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.  
Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:
  - Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:  
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.  
Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.
  - Luminaria alimentada por fuente central:  
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.  
Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadro único; situado fuera de la posible intervención del público.  
Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.
- La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
  - Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:  
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:  
La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;  
La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.  
La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$ , y la luminancia  $L_{color}$  >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.  
Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.
  - Luminaria:  
Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.  
Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.  
Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.  
Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.  
Flujo luminoso.
  - Equipos de control y unidades de mando:  
Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.  
Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.  
Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.
  - La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:  
Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.  
Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
  - Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color

aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **▣ Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

###### **▣ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

##### **Proceso de ejecución**

###### **▣ Ejecución**

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

**Alumbrado de seguridad:**

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

**Alumbrado de evacuación:**

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

**Alumbrado ambiente o anti-pánico:**

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

**Alumbrado de zonas de alto riesgo:**

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

**Alumbrado de reemplazamiento:**

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

#### **■ Tolerancias admisibles**

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

#### **■ Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **■ Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

##### **■ Ensayos y pruebas**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

#### **Conservación y mantenimiento**

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

#### **6.5.2 Instalación de iluminación**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

##### **Cráterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

##### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.



Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes a la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **❑ Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

##### **❑ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

#### **Proceso de ejecución**

##### **❑ Ejecución**

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la

reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

#### **☐ Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

#### **☐ Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **☐ Control de ejecución**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

##### **☐ Ensayos y pruebas**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

#### **Conservación y mantenimiento**

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### **6.5.3 Indicadores luminosos**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Elementos luminosos, verticales y horizontales, de funcionamiento automático o no, que sirven para orientar o señalar a los usuarios, y limitar el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

##### **Cráterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de señalización luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeño material necesarios.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Señales:

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminación requerido en función de su ubicación. En el caso del alumbrado de emergencia, este será tal que en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio impidiendo situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Las formas, símbolos gráficos, tamaños y colores de las señales se determinarán mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.

Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraídas.  
Se tendrán en cuenta las indicaciones referidas en el CTE DB SU 4.  
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados.  
No se aceptarán las partidas cuando se varíen las condiciones iniciales.  
El almacenamiento de los productos en obra será en un lugar protegido de lluvias, focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **□ Condiciones previas: soporte**

La instalación será fija, y la fijación de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

##### **□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### **Proceso de ejecución**

##### **□ Ejecución**

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SU 4, apartado.

La posición de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SU 4:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los puntos indicados en el CTE DB SU 4, apartado 2.2.

Las señales se situarán en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

##### **□ Condiciones de terminación**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **□ Ensayos y pruebas**

Medición de los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.

Desconexión del suministro principal y comprobación de que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.

Se considerará fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

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

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

## 6.6 Instalación de protección

### 6.6.1 Instalación de protección contra incendios

#### Descripción

##### **Descripción**

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):
  - Dispositivos de alarma de incendios acústicos.
  - Equipos de suministro de alimentación.
    - Detectores de calor puntuales.
    - Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
    - Detectores de llama puntuales.
    - Pulsadores manuales de alarma.
    - Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.
  - Seccionadores de cortocircuito.
  - Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.
  - Detectores de aspiración de humos.
  - Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):
  - Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.
  - Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):
  - Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.
  - Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.
  - Dispositivos manuales de disparo y de paro.
  - Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.
  - Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>.
  - Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>.
  - Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>.
  - Conectores.
  - Detectores especiales de incendios.
  - Presostatos y manómetros.
  - Dispositivos mecánicos de pesaje.
  - Dispositivos neumáticos de alarma.
  - Válvulas de retención y válvulas antirretorno.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):
  - Rociadores automáticos.
  - Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.
  - Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.
  - Alarmas hidromecánicas.
  - Detectores de flujo de agua.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **Condiciones previas: soporte**

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

###### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

##### **Proceso de ejecución**

###### **Ejecución**

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se

realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

#### ■ Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

#### ■ Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### ■ Control de ejecución

Extintores de incendios

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio, hidrantes:

Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unión con la tubería.

Fijación de la carpintería.

Extintores, rociadores y detectores:

La colocación, situación y tipo.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

##### ■ Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.

Conductos y accesorios.

Prueba de estanquidad.

Funcionamiento de la instalación:

Sistema de detección y alarma de incendio.

Instalación automática de extinción.

Sistemas de control de humos.

Sistemas de ventilación.

Sistemas de gestión centralizada.

Instalación de detectores de humo y de temperatura.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

### **6.7 Instalación de transporte**

#### **6.7.1 Ascensores**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Ascensor es todo aparato (eléctrico o hidráulico) utilizado para salvar desniveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aunque no esté determinado por guías rígidas, tales como los ascensores de tijera.

Los montacargas son aparatos elevadores (eléctricos o hidráulicos) que se desplazan entre guías verticales, o débilmente inclinadas respecto a la vertical, sirven a niveles definidos y están dotados de un camarín cuyas dimensiones y constitución impiden materialmente el acceso de personas. En particular están comprendidos en esta categoría los aparatos que responden a alguna de las siguientes características: altura libre del camarín que no sobrepase 1,20 m, camarín dividido en varios compartimentos, ninguno de los cuales pase de una altura de 1,20 m, suelo de camarín que se encuentre al menos a 60 cm, (recomendación según fabricantes) por encima del suelo de piso, cuando el camarín se encuentra parado en un nivel de servicio. Puede admitirse el camarín de altura superior a 1,20 m, si está dotado de varios compartimentos fijos cuyas dimensiones se ajusten a las anteriormente indicadas.

##### **Cráterios de medición y valoración de unidades**

Los ascensores o montacargas, se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instalado.

##### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Cuarto de máquinas:  
Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.  
Limitador de velocidad.  
Armario de maniobras y cuadros de mando generales.
- Hueco:  
Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.  
Finales de carreras.  
Puertas y sus enclavamientos de cierre.  
Cables de suspensión.  
Paracaídas.
- Foso:  
Amortiguadores.  
Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación, etc.
- Ascensor:  
Los ascensores de emergencia tendrán las siguientes características según el CTE DB SI 4, apartado 1:  
Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m<sup>2</sup>, una anchura de paso de 80 cm y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.  
En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.  
En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "Uso exclusivo bomberos". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la

planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **▣ Condiciones previas: soporte**

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

##### **▣ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendrá ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva para su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco aunque deba estar ventilado nunca se utilizará para ventilación de locales extraños a su servicio.

#### **Proceso de ejecución**

##### **▣ Ejecución**

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso, con colocación de sumidero sifónico. Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Se fijarán las guías, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso.

Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.

Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad.

Se conectarán eléctricamente entre sí el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando de socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.

Elemento móvil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.

Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.



**Condiciones de terminación**

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**Control de ejecución**

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

**Ensayos y pruebas**

- Dispositivos de enclavamiento.
- Dispositivos eléctricos de seguridad.
- Elementos de suspensión y sus amarres.
- Sistemas de frenado.
- Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.
- Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.
- Dispositivos de seguridad al final del recorrido.
- Comprobación de la adherencia.
- Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.
- Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.
- Paracaídas de contrapeso.
- Amortiguadores.
- Dispositivo de petición de socorro.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

**7 Revestimientos**

**7.1 Revestimiento de paramentos**

**7.1.1 Alicatados**

**Descripción**

**Descripción**

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

**Prescripciones sobre los productos**

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Baldosas cerámicas:
  - Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.
  - Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.
  - Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.
  - Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
  - Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.
- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:
  - Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.  
Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:  
El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.  
Características dimensionales.  
Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.  
Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.  
Resistencia a las manchas.  
Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
- 2.3.2. Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.
  - Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
  - Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:  
Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).  
Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).  
Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).  
Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.
  - Material de rejuntado:  
Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.  
Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.  
Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.
  - Material de relleno de las juntas:  
Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.  
Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.  
Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.  
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
  - Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):  
Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.  
Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:  
Marca comercial del fabricante o fabricación propia.  
Marca de primera calidad.  
Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.  
Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.  
En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
  - Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
  - Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recibirán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
  - Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **Condiciones previas: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

#### ☐ **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

#### **Proceso de ejecución**

##### ☐ **Ejecución**

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

##### - Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

##### - Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

##### - Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con

materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m<sup>2</sup>. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup> en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberán protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

#### ❑ Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,4$  mm

Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,3\%$  y  $\pm 1,5$  mm.

- Ortogonalidad:

Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,6$  mm

Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,5\%$  y  $\pm 2,0$  mm.

- Planitud de superficie:

Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,6$  mm

Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,5\%$  y  $+ 2,0/- 1,0$  mm.

#### ❑ Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### ❑ Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.

Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm. Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

#### Conservación y mantenimiento

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

### 7.1.2 Aplacados

#### Descripción

##### **Descripción**

Revestimiento para acabados de paramentos verticales con placas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte con dispositivos de anclaje vistos (perfiles longitudinales y continuos en forma de T, que abrazan el canto de las piezas preferentemente en horizontal), ocultos (sujetarán la pieza por un canto, mediante un pivote o una pletina) o bulones, (fijados mecánicamente al soporte con perforación de la placa). El sistema de sujeción del anclaje al soporte podrá ser con cajeados retacados con mortero, cartuchos de resina epoxi, fijación mecánica (tacos de expansión) o fijación a un sistema de perfiles de cuelgue (regulables en tres dimensiones) fijado mecánicamente al soporte.

##### **CrITERIOS de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de piedra natural o artificial (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.4):  
Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30 mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25 mm.  
El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.  
En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.
- Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12):  
Los morteros podrán ser de diversos tipos.  
Para los morteros de cal serán recomendables las siguientes composiciones (cemento blanco: cal: arena) en función del emplazamiento:  
Exteriores en zonas costeras de hielo (>1000 m): 1:1:6.  
Exteriores en el resto de zonas: 1:2:8.  
Interiores: 1:3:12.
- Anclajes:  
Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.  
Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.  
Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.
- Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.
- Material de sellado de juntas: podrá ser lechada de cemento, etc.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **Condiciones previas: soporte**

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.

###### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las variedades de piedra porosas no se emplearán en zonas donde se prevean heladas.

No se emplearán las variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción (> 5%), en zonas próximas al mar, ya que presentan riesgo de verse sometidas a una aportación importante de cloruros.

No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su

composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.

En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.

Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:

No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.

No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.

Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.

Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.

Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

## Proceso de ejecución

### Ejecución

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.

Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.

El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.

A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.

Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos.

Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.

Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.

La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.

Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:

Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Se podrán emplear aceleradores de fraguado. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.

Con resinas de uso rápido.

Con taco de expansión de uso inmediato.

A continuación se encajará la placa contigua.

Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc.

En el caso de fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.

Según el CTE DB HS 1, en el caso de fachada constituida por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada.

Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

### Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### Control de ejecución

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:

Se comprobará que el soporte esté liso.

- Replanteo:  
Distancia entre anclajes. Juntas.
- Ejecución:  
Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso).  
Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.  
Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).
- Comprobación final:  
Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso.  
Planeidad en varias direcciones, con regla de 2 m.

#### Conservación y mantenimiento

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado. Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.

Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

### 7.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

#### Descripción

#### Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

#### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlucido y esquinas: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de

producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).

- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO<sub>2</sub> presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fragan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **□ Condiciones previas: soporte**

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero.

Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

##### **□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.



Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- Enfoscados:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Revocos:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

## Proceso de ejecución

### Ejecución

- En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de 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. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la

filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará 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. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. 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, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- Enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o punteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

□ **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

□ **Condiciones de terminación**

- **Enfoscados:**

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- **Guarnecidos:**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- **Revocos:**

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

□ **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Enfoscados:  
Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).  
Idoneidad del mortero conforme a proyecto.  
Tiempo de utilización después de amasado.  
Disposición adecuada del maestreado.  
Planeidad con regla de 1 m.
- Guarnecidos:  
Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.  
Se comprobará que no se añade agua después del amasado.  
Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.
- Revocos:  
Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.  
Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

#### □ Ensayos y pruebas

- En general:  
Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.  
Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.
- Enfoscados:  
Planeidad con regla de 1 m.
- Guarnecidos:  
Se verificará espesor según proyecto.  
Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Revocos:  
Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

#### Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

### 7.1.4 Pinturas

#### Descripción

##### Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

#### Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:  
Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).  
Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).  
Pigmentos.  
Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **□ Condiciones previas: soporte**

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las quemaduras de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie. En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

##### **□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

#### **Proceso de ejecución**

##### **□ Ejecución**

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
  - Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
  - Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
  - Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
- ☐ **Condiciones de terminación**
- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
  - Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### ☐ **Control de ejecución**

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

## **7.2 Revestimientos de suelos y escaleras**

### **7.2.1 Revestimientos flexibles para suelos y escaleras**

#### Descripción

##### **Descripción**

Revestimientos de suelos y escaleras con materiales flexibles.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de pavimento flexible realmente ejecutado, incluyendo todos los trabajos y medios auxiliares, eliminación de restos y limpieza.

El revestimiento de peldaños, se medirá y valorará en metros lineales incluyéndose en el precio unitario, cuantos trabajos, materiales y medios auxiliares sean necesarios.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Material de revestimiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7):

Moqueta en rollo o losetas.

Linóleo.

PVC en rollo o losetas.

Amianto-vinilo.

Goma natural en rollo o losetas.

Goma sintética en rollo o losetas.

Corcho en losetas, etc.

Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1.

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 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. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Sistema de fijación:

En caso de moqueta en losetas, éstas podrán ser autoadhesivas.

En caso de moqueta en rollo, ésta podrá ir adherida o tensada por adhesión o por rastreles.

En caso de linóleo, PVC, amianto - vinilo, tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte.

En caso de goma en losetas o rollo, podrá ir adherido o recibido con mortero de cemento.

En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos,

cementos - cola, etc. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.

- Mampelrán: podrá ser de madera, de acero inoxidable o perfil extrusionado en aleación de aluminio con recubrimiento anódico no menor de 15 micras, o PVC.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **□ Condiciones previas: soporte**

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo y con la planeidad y nivel previsto. En caso de pavimento de moqueta en losetas autoadhesivas o en rollo, linóleo y PVC en losetas o en rollo, losetas de amianto - vinilo y rollos y baldosas de goma adheridos, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una o más capas de pasta de alisado.

En caso de pavimento de goma en rollo o baldosas recibidas con cemento, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una capa de lechada de cemento.

Si puede haber humedad entre el soporte y la capa de mortero base del revestimiento, se colocará entre ambas una lamina impermeabilizante.

##### **□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se colocarán pavimentos de moqueta en locales húmedos.

No se colocarán pavimentos de linóleo o PVC en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse álcalis, disolventes aromáticos y cetonas.

No se colocarán pavimentos de amianto-vinilo en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos y particularmente cetonas.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde hayan de manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites y grasas animales, vegetales y minerales.

#### **Proceso de ejecución**

##### **□ Ejecución**

En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso.

En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado.

Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del pavimento.

Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes.

Las losetas se colocarán de forma que queden a tope y sin cejas.

En caso de aplicar adhesivo, se hará en la forma y cantidad indicados por el fabricante del mismo.

En caso de rollos de moqueta tensados por adhesión, se colocará la banda adhesiva sobre la pasta de alisado y a lo largo del perímetro del suelo a revestir.

En caso de rollos de moqueta tensados por rastreles, éstos se recibirán en todo el perímetro del local al mortero de cemento, dejando una holgura con el paramento. La pasta de alisado quedará nivelada con el rastrel.

En caso de losetas o rollos de linóleo adheridos, las tiras se solaparán 20 mm en las juntas y el solape se cortará sirviendo de guía al borde superior, aplicándose posteriormente el adhesivo.

En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no exista biselado de fábrica, se abrirá una roza en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.

Según el CTE DB SU 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo.

En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

##### **□ Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles inferiores a 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.

##### **□ Condiciones de terminación**

Se limpiarán las manchas de adhesivo o cemento que pudieran haber quedado.

En caso de revestimiento de peldaños, el mampelrán se colocará con adhesivo y se fijará de forma que no existan cejas con la huella y que solape la tabica. En caso de ser de madera o metálico se colocará con patillas o tornillos de acero protegidos contra la corrosión, y en caso de ser de goma, PVC o metálico, se colocará con adhesivo.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **□ Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado.
- Ejecución:
  - Comprobar espesor de la capa de alisado.
  - Verificar horizontalidad de la capa de alisado.
  - Verificar la planeidad del revestimiento con regla de 2 m.
  - Aplicación del adhesivo. Secado.
- Comprobación final:
  - Inspeccionar existencia de bolsas y cejas.

## 7.2.2 Revestimientos continuos para suelos y escaleras

### Descripción

#### **Descripción**

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Según el uso que se le dé al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados; pavimento continuo a base de morteros; pavimentos continuos a base de resinas sintéticas; y pavimentos continuos de terrazo in situ.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

### Prescripciones sobre los productos

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.8).
- Conglomerante:
  - Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
  - La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.
  - Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.
  - Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán ser redondeados o de machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.
- Áridos de cuarzo: deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados con silicatos.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.
- Aditivos en masa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.
- Malla electrosoldada de redondos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Hormigón armado, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
- Fibras metálicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.
- Lámina impermeable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Líquido de curado.
- Productos de acabado:
  - Pintura: cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Pinturas, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
  - Moldes para el hormigón impreso.
  - Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.
  - Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato.
  - Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún



caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realizará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.

- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.

Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas.

Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Los acopios de los materiales se harán en lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenarán alejados de fuentes de calor.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **□ Condiciones previas: soporte**

- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.
- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos.
- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tiene más de 28 días, se rasará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.

En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, éste estará estabilizado y compactado al 100 % según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre solera o forjado, la superficie de éstos estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones.

Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitará contener más o menos humedad. En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

##### **□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante- endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

#### **Proceso de ejecución**

##### **□ Ejecución**

- En general:

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

- En caso de pavimento continuo de hormigón impreso:

Durante el vertido del hormigón se colocará una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un líquido de curado.

- En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado:

Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.

- En caso de pavimento continuo con hormigón pulido:

Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el líquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.

- En caso de pavimento continuo con hormigón reglado:  
Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.
- En caso de pavimento continuo con terrazo in situ:  
Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:  
Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.
- En caso pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:  
Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.
- En caso de pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:  
En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.
- En caso de pavimento continuo a base de resinas:  
Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.
- En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:  
El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.
- Juntas:  
Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil prefabricado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil prefabricado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán 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.

- Grado de impermeabilidad:  
El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.
- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3.1, los encuentros del suelo con los muros serán:  
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.  
Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:  
debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo.  
debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.  
Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.
- Encuentros entre suelos y particiones interiores:  
Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

#### □ Tolerancias admisibles

- Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de  $\pm 5$  mm.  
Según el CTE DB SU 1 apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiesos o tropiezos, el suelo debe cumplir 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.  
Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

#### □ Condiciones de terminación

- En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.  
En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.  
En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 °C.  
En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.  
En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.  
En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir

un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### □ Control de ejecución

Puntos de observación.

Comprobación del soporte:

Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.

Ejecución:

Replanteo, nivelación.

Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.

Disposición y separación entre bandas de juntas.

Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

Comprobación final:

Planeidad con regla de 2 m.

Acabado de la superficie.

#### Conservación y mantenimiento

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

### 7.2.3 Revestimientos pétreos para suelos y escaleras

#### Descripción

##### Descripción

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con baldosas de piedra natural o artificial, placas, colocado, incluyendo o no rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

#### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.6): distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)
- Baldosas de terrazo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.5, 8.2.6), vibrada y prensada, estarán constituidas por:
  - Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.
  - Áridos, lajas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.
  - Colorantes inalterables.
  - Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.
- Baldosas de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.3).
- Adoquines de piedra natural o de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.2, 8.2.2).
- Piezas especiales: peldaño en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- Bases:
  - Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.
  - Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
  - Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.
  - Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
- Material de agarre: mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.2).

- Material de rejuntado:  
Lechada de cemento.  
Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.  
Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.  
Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.  
Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.  
El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 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. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.  
Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

##### □ **Condiciones previas: soporte**

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

##### □ **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

#### Proceso de ejecución

##### □ **Ejecución**

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

☐ **Tolerancias admisibles**

☐ **Condiciones de terminación**

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado.

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

☐ **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SU 1.

En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SU 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

☐ **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SU 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 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.

**Conservación y mantenimiento**

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo.

En caso de caliza, se admite agua de lejía.

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

**7.2.4 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras**

**Descripción**

**Descripción**

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

### Prescripciones sobre los productos

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):  
Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:  
Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.  
Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres.

Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.  
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado (suelos):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **□ Condiciones previas: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:  
Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.  
Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.
- Humedad:  
Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.  
Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

##### **Proceso de ejecución**

###### **□ Ejecución**

###### **Condiciones generales:**

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

###### **- Preparación:**

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

###### **- Existen dos sistemas de colocación:**

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

###### **- Ejecución:**

###### **Amasado:**

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

###### **Colocación general:**

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

###### **Juntas**

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado

o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares... Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m<sup>2</sup>. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup> en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

#### □ Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:  
Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,4$  mm  
Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,3\%$  y  $\pm 1,5$  mm.
- Ortogonalidad:  
Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,6$  mm  
Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,5\%$  y  $\pm 2,0$  mm.
- Planitud de superficie:  
Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,6$  mm  
 $L > 100$  mm  $\pm 0,5\%$  y  $+ 2,0/- 1,0$  mm.

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.

Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente  $\leq 25\%$ .

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

#### ○ Condiciones de terminación

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de efflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### □ Control de ejecución

- De la preparación:  
Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.  
Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.  
Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.  
Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:  
Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.  
Mortero de cemento (capa gruesa):  
Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.  
Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.  
En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.  
Adhesivo (capa fina):  
Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.  
Aplicación del adhesivo:  
Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.  
Comprobar espesor, extensión y peinado con lana dentada adecuada.  
Tiempo abierto de colocación:  
Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.  
Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.  
Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.



- Juntas de movimiento:  
Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.  
Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.  
Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto.  
Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:  
Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.  
Para paramentos no debe exceder de 2 mm.  
Para suelos no debe exceder de 3 mm.  
Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.  
Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm.  
Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.  
Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

#### Conservación y mantenimiento

Las zonas recién pavimentadas deberán señalarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

#### 7.2.5 Soleras

##### Descripción

##### **Descripción**

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

##### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
  - Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
  - Hormigón en masa:
  - Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
  - Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
  - Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...
  - Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
  - Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).
  - Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).
- Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- Sistema de drenaje  
Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).  
Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).
  - Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
  - Arquetas de hormigón.
  - Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### □ **Condiciones previas: soporte**

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

###### □ **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

##### **Proceso de ejecución**

###### □ **Ejecución**

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán 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. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m<sup>2</sup> en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán 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.

###### □ **Tolerancias admisibles**

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

☐ **Condiciones de terminación**

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

☐ **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

**Conservación y mantenimiento**

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

### 7.3 Falsos techos

#### Descripción

#### **Descripción**

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

#### Prescripciones sobre los productos

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del mercado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).

- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.

- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.

Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.

Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).

Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

Paneles de tablero contrachapado.

Lamas de madera, aluminio, etc.

- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE,

19.5.3):

Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

Elemento de fijación al forjado:

Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembra roscada de acero galvanizado, etc.

Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilera secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra**

**Condiciones previas: soporte**

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

**Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

**Proceso de ejecución**

**Ejecución**

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m<sup>2</sup>.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilera secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilera y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre regiones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostamiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

□ **Condiciones de terminación**

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

□ **Control de ejecución**

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m<sup>2</sup>.

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

**Condiciones de recepción de productos**

**1. Condiciones generales de recepción de los productos**

**1.1. Código Técnico de la Edificación**

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

**7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.**

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

**7.2.1. Control de la documentación de los suministros.**

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado 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.

**7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.**

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) 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; y
- b) 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, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. 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.

**7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.**

1. 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.

2. 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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

### 1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

### 1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían 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 la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

## 2. Relación de productos con marcado CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (\*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

### Índice:

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
3. AISLANTES TÉRMICOS
4. IMPERMEABILIZACIÓN
5. CUBIERTAS
6. TABIQUERÍA INTERIOR
7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
8. REVESTIMIENTOS
9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
10. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
11. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
12. INSTALACIÓN DE GAS
13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
14. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
18. KITS DE CONSTRUCCION
19. OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)
- 19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES
- 19.2. YESO Y DERIVADOS
- 19.3. FIBROCEMENTO
- 19.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- 19.5. ACERO
- 19.6. ALUMINIO
- 19.7. MADERA
- 19.8. VARIOS



## 1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

### 1.1. Acero

#### 1.1.1. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde del 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### 1.1.2. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### 1.1.3. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-1:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-4:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 4. Sistema de evaluación de la conformidad 2+.

#### 1.1.4. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### 1.2. Productos prefabricados de hormigón

#### 1.2.1 Placas alveolares\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### 1.2.2 Pilotes de cimentación\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+

#### 1.2.3 Elementos nervados para forjados\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### 1.2.4 Elementos estructurales lineales\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### 1.3. Apoyos estructurales

#### 1.3.1. Apoyos elastoméricos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### 1.3.2. Apoyos de rodillo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### 1.3.3. Apoyos «pot»

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot» Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### 1.3.4. Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### 1.3.5. Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

### 1.4. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón

#### 1.4.1. Sistemas para protección de superficie

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### 1.4.2. Reparación estructural y no estructural

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### 1.4.3. Adhesivos estructurales

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesivos estructurales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### 1.4.4. Productos y sistemas de inyección del hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### 1.4.5. Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y

sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### 1.4.6. Protección contra la corrosión de armaduras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

### 1.5. Estructuras de madera

#### 1.5.1. Madera laminada encolada

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14080:2006. Estructura de madera. Madera laminada encolada. Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

#### 1.5.2. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14081-1:2006. Estructuras de madera. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular. Parte 1: especificaciones generales. Sistema de evaluación de conformidad: 2+.

#### 1.5.3. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2005. Estructuras de madera. Requisitos de producto para elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada. Sistema de evaluación de conformidad: 2+.

#### 1.5.4. Madera microlaminada (LVL)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

#### 1.5.5. Vigas y pilares compuestos a base de madera

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 011. Vigas y pilares compuestos a base de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

### 1.6. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 009. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## 2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

### 2.1. Piezas para fábrica de albañilería

#### 2.1.1. Piezas de arcilla cocida\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### 2.1.2. Piezas silicocalcáreas\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### 2.1.3. Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### 2.1.4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistema de evaluación de conformidad: 2+/4.

#### 2.1.5. Piezas de piedra artificial\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistema de evaluación de conformidad: 2+/4.

#### 2.1.6. Piezas de piedra natural\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistema de evaluación de conformidad: 2+/4.

### 2.2. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería

#### 2.2.1. Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### 2.2.2. Dinteles

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### 2.2.3. Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

## 3. AISLANTES TÉRMICOS

### 3.1. Productos manufacturados de lana mineral (MW)\*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.2. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.3. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.4. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.5. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.6. Productos manufacturados de vidrio celular (CG)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.7. Productos manufacturados de lana de madera (WW)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.8. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.9. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.10. Productos manufacturados de fibra de madera (WF)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.11. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2005. Productos y materiales aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA). Parte 1: Especificación de los productos a granel antes de su instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.12. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14316-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**3.13. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14317-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**3.14. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Guía DITE Nº 004. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**3.15. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 014. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**3.16. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures)**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 017. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**4. IMPERMEABILIZACIÓN**

**4.1. Láminas flexibles para la impermeabilización**

**4.1.1. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+3/4.

**4.1.2. Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles

para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.3. Capas base para muros\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.4. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **4.1.5. Membranas aislantes de plástico y caucho**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **4.1.6. Membranas bituminosas aislantes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **4.1.7. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.8. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.9. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.10. Barreras anticapilaridad bituminosas**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **4.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas**

#### **4.2.1. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Guía DITE Nº 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **4.2.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Guía DITE Nº 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

### **4.3. Geotextiles y productos relacionados**

#### **4.3.1. Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### **4.3.2. Uso en sistemas de drenaje**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/ Erratum:2002/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### **4.3.3. Uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### **4.3.4. Uso en los vertederos de residuos sólidos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### **4.3.5. Uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### **4.4. Placas**

#### **4.4.1. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### **4.4.2. Placas onduladas bituminosas**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 / 3 /4.

## **5. CUBIERTAS**

### **5.1. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal)**

Norma de aplicación: Guía DITE N° 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## 5.2. Elementos especiales para cubiertas

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

## 5.3. Accesorios prefabricados para cubiertas

### 5.3.1. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

### 5.3.2. Ganchos de seguridad

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

### 5.3.3. Luces individuales para cubiertas de plástico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### 5.3.4. Escaleras de cubierta permanentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2005. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

## 6. TABIQUERÍA INTERIOR

### 6.1. Kits de tabiquería interior

Guía DITE N° 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## 7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

### 7.1. Carpintería

#### 7.1.1. Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### 7.1.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones, sin características de resistencia al fuego o control de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma UNE EN 13241-1:2003. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### 7.1.3. Fachadas ligeras

CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

### 7.2. Defensas

#### 7.2.1. Persianas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2004. Persianas. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### 7.2.2. Toldos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2004. Toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### 7.3. Herrajes

#### 7.3.1. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 179:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### 7.3.2. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1125:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### 7.3.3. Dispositivos de cierre controlado de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### 7.3.4. Dispositivos de retención electromagnética para puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### 7.3.5. Dispositivos de coordinación de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de

la conformidad: 1.

#### **7.3.6. Bisagras de un solo eje**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **7.3.7. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12209:2004/AC: 2006. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **7.4. Vidrio**

#### **7.4.1. Vidrio incoloro de silicato sodocálcico\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.2. Vidrio de capa\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.3. Unidades de vidrio aislante\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.4. Vidrio borosilicatado\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.5. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.6. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.7. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.8. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.9. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.10. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.11. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.12. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **7.4.13. Vidrio para la edificación. Vitrocerámicas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 2-2: Vitrocerámicas. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

## **8. REVESTIMIENTOS**

### **8.1. Piedra natural**

#### **8.1.1. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

#### **8.1.2. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2003. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

#### **8.1.3. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2003. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

#### **8.1.4. Piedra natural. Placas para revestimientos murales\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4

**8.1.5. Productos de piedra natural. Plaquetas\***

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.1.6. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras\***

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.1.7. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos**

Obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2005. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.2. Hormigón**

**8.2.1. Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.2.2. Adoquines de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.2.3. Baldosas de hormigón\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.2.4. Bordillos prefabricados de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.2.5. Baldosas de terrazo para uso interior\***

Obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**8.2.6. Baldosas de terrazo para uso exterior\***

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**8.2.7. Losas planas para solado**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**8.2.8. Pastas autonivelantes para suelos**

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

**8.2.9. Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón**

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**8.3. Arcilla cocida**

**8.3.1. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.3.2. Adoquines de arcilla cocida**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2002. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.3.3. Adhesivos para baldosas cerámicas\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2001/A1:2002/AC:2002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**8.3.4. Baldosas cerámicas\***

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.4. Madera**

**8.4.1. Suelos de madera\***

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14342:2006. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.4.2. Frisos y entablados de madera**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14915:2007. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

**8.5. Metal**

**8.5.1. Enlucido y cantoneras metálicas. Enlucido interior**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlucido y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.5.2. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido exterior**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.5.3. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes**

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.5.4. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores.**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.6. Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**8.7. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados**

Obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2005/AC/2005. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**8.8. Techos suspendidos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13964:2005. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**8.9. Placas de escayola para techos suspendidos**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.10. Superficies para áreas deportivas**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

**9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS**

**9.1. Productos de sellado aplicados en caliente**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**9.2. Productos de sellado aplicados en frío**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**9.3. Juntas preformadas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**10. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN**

**10.1. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma UNE EN 13229. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**10.2. Estufas que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE EN 13240. Estufas que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**10.3. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE-EN 12809:2002. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**10.4. Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C**

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma UNE EN 14037-1 Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**10.5. Radiadores y convectores**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre 2005. Norma UNE EN 442-1 y A1. Radiadores y convectores. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**11. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS**

**11.1. Sistemas separadores para líquidos ligeros**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 858-1:2002/A1:2005. Sistemas separadores para líquidos ligeros (por ejemplo aceite y petróleo). Parte 1: Principios de diseño de producto, características y ensayo, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.



**11.2. Depósitos estáticos de polietileno para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13341: 2005. Depósitos estáticos de materiales termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y por moldeo rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**11.3. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13616:2005/AC: 2006. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

**11.4. Tanques horizontales cilíndricos, de acero fabricados en taller, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12285-2: 2005. Tanques de acero fabricados en taller. Parte 2: Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

## 12. INSTALACIÓN DE GAS

### 12.1. Juntas elastoméricas. Materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### 12.2. Sistemas de detección de fugas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 1: Principios generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4

## 13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### 13.1. Columnas y báculos de alumbrado

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4:2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

### 13.2. Columnas y báculos de alumbrado de acero

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

### 13.3. Columnas y báculos de alumbrado de aluminio

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

### 13.4. Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

## 14. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

### 14.1. Tubos

#### 14.1.1. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 295-10:2005. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 10: Requisitos obligatorios. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### 14.1.2. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 588-2:2002. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Parte 2: Pasos de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### 14.1.3. Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### 14.1.4. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### 14.2. Pozos de registro

#### 14.2.1. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1917:2003. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### 14.2.2. Pates para pozos de registro enterrados

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### 14.2.3. Escaleras fijas para pozos de registro

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### 14.3. Plantas elevadoras de aguas residuales

#### 14.3.1. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 1: Plantas

elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**14.3.2. Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-2:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 2: Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**14.3.3. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-3:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 3: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**14.4. Válvulas**

**14.4.1. Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-4:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 4: Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**14.4.2. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**14.5. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**14.6. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales**

**14.6.1. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-1:2000/A1:2004. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**14.6.2. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT.**

**Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas**  
Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-3:2006. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Parte 3: Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**14.7. Dispositivos antiinundación para edificios**

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**14.8. Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje**

**14.8.1. Caucho vulcanizado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**14.8.2. Elastómeros termoplásticos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**14.8.3. Materiales celulares de caucho vulcanizado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**14.8.4. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/ A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**14.9. Separadores de grasas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

**15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

**15.1. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 997:2004. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.2. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10224:200/A1:20063. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.3. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10311:2006. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.4. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.5. Bañeras de hidromasaje**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12764:2005. Aparatos sanitarios. Especificaciones para bañeras de hidromasaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.6. Fregaderos de cocina**

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13310:2003. Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.7. Bidets**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14528: 2006. Bidets. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.8. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14296:2006. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.9. Mamparas de ducha**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14428:2005. Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**15.10. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1057:2007. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

**16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

**16.1. Sistemas para el control de humos y de calor**

**16.1.1. Cortinas de humo**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-1: 2006 /A1:2006. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 1: Especificaciones para cortinas de humo. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.2. Aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-2:2004. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.3. Aireadores extractores de humos y calor mecánicos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-3:2002/AC:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.4. Sistemas de presión diferencial. Equipos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas control de humos y de calor. Parte 6: Sistemas de presión diferencial. Equipos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.5. Suministro de energía**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-10:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 10: Suministro de energía. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.6. Alarmas de humo autónomas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006. Alarmas de humo autónomas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.2. Chimeneas**

**16.2.1. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-1: 2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para resistencia al hollín. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-2:2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo en condiciones húmedas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.2. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13069:2006. Chimeneas. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.3. Materiales para conductos de ladrillo de chimeneas industriales autoportantes.**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-5:2006. Chimeneas industriales autoportantes. Parte 5: Materiales para conductos de ladrillo. Especificación del producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.4. Construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero de chimeneas autoportantes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-7: 2006. Chimeneas autoportantes. Parte 7: Especificaciones de producto para construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.5. Conductos de humo de arcilla o cerámicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1457:2003. Chimeneas. Conductos de humo de arcilla o cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.6. Chimeneas metálicas modulares**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-1:2004/1M 2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**16.2.7. Conductos interiores y conductos de unión metálicos para chimeneas metálicas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-2:2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.8. Conductos interiores de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1857:2004/AC:2006. Chimeneas. Componentes. Conductos interiores de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.9. Bloques para conductos de humo de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1858:2004. Chimeneas. Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.10. Elementos de pared exterior de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12446:2003. Chimeneas. Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.11. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13502:2003. Chimeneas. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**16.2.12. Chimeneas con conductos de humo de material plástico**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14471:2006. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para sistemas de chimeneas con conductos de humo de material plástico. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

**16.2.13. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1806:2007. Chimeneas. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

## 17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

**17.1. Productos de protección contra el fuego**

Normas de aplicación: Guía DITE Nº 018-1, Guía DITE Nº 018-2, Guía DITE Nº 018-3, Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**17.2. Hidrantes**

**17.2.1. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14339:2006. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.2.2. Hidrantes**

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3. Sistemas de detección y alarma de incendios**

**17.3.1. Dispositivos de alarma de incendios acústicos**

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.2. Equipos de suministro de alimentación**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 54-4:1997 AC:1999/A1:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.3. Detectores de calor puntuales**

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-5:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.4. Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización**

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.5. Detectores de llama puntuales**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-10: 2002/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.6. Pulsadores manuales de alarma**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-11: 2001/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.7. Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.8. Seccionadores de cortocircuito**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-17: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.9. Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.10. Detectores de aspiración de humos**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-20: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.11. Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.4. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras**

**17.4.1. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.4.2. Bocas de incendio equipadas con mangueras planas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

**17.5.1. Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.2. Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.3. Dispositivos manuales de disparo y de paro**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2004. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.4. Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.5. Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.6. Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.7. Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.8. Conectores**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.9. Detectores especiales de incendios**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.10. Presostatos y manómetros**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.11. Dispositivos mecánicos de pesaje**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.12. Dispositivos neumáticos de alarma**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.13. Válvulas de retención y válvulas antirretorno**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001/AC:2002. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.6. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada**

##### **17.6.1. Rociadores automáticos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005/A3:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.6.2. Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000/ A1:2001/ A2:2006/AC:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.6.3. Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001/ A1:2001/ A2:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.6.4. Alarmas hidromecánicas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.6.5. Detectores de flujo de agua**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.7. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo**

##### **17.7.1. Componentes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.7.2. Diseño, construcción y mantenimiento**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.8. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma**

##### **17.8.1. Componentes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13565-1:2005. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **18. KITS DE CONSTRUCCION**

#### **18.1. Edificios prefabricados**

##### **18.1.1. De estructura de madera**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### **18.1.2. De estructura de troncos**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### **18.1.3. De estructura de hormigón**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### **18.1.4. De estructura metálica**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **18.2. Almacenes frigoríficos**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 021-1 - Guía DITE Nº 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

### **19. OTROS (Clasificación por material)**

#### **19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES**

##### **19.1.1. Cementos comunes\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

##### **19.1.2. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

##### **19.1.3. Cementos de albañilería**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

##### **19.1.4. Cemento de aluminato cálcico**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad:

1+.

**19.1.5. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

**19.1.6. Cenizas volantes para hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

**19.1.7. Cales para la construcción\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

**19.1.8. Aditivos para hormigones\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.1.9. Aditivos para morteros para albañilería**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.1.10. Aditivos para pastas para tendones de pretensado**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.1.11. Morteros para revoco y enlucido\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**19.1.12. Morteros para albañilería\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**19.1.13. Áridos para hormigón\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**19.1.14. Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

**19.1.15. Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**19.1.16. Áridos para morteros\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**19.1.17. Humo de sílice para hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

**19.1.18. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**19.1.19. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.1.20. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.1.21. Fibras de acero para hormigón**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

**19.1.22. Fibras poliméricas para hormigón**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

**19.2. YESO Y DERIVADOS**

**19.2.1. Placas de yeso laminado\***

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.2.2. Paneles de yeso\***



Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2001/A1:2004. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**19.2.3. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**19.2.4. Yeso y productos a base de yeso para la construcción\***

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.2.5. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2006. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.2.6. Material de juntas para placas de yeso laminado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13963:2006. Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.2.7. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.2.8. Molduras de yeso prefabricadas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2006. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.2.9. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2006. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.2.10. Materiales en yeso fibroso**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**19.3. FIBROCEMENTO**

**19.3.1. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.3.2. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 492:2005. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.3.3. Placas planas de fibrocemento**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12467:2006. Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

**19.4.1. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

**19.4.2. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC:2005/ ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**19.4.3. Elementos para vallas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**19.4.4. Mástiles y postes**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.4.5. Garajes prefabricados de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.4.6. Marcos**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**19.5. ACERO**

**19.5.1. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción

acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.5.2. Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.5.3. Perfilera metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilera metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**19.6. ALUMINIO**

**19.6.1. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2005. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**19.7. MADERA**

**19.7.1. Tableros derivados de la madera**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

**19.7.2. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas**

Norma de aplicación: Guía DITE N° 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**19.8. VARIOS**

**19.8.1. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12815:2002/AC:2003/A1:2005. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**19.8.2. Techos tensados**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2005. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**19.8.3. Escaleras prefabricadas (Kits)**

Guía DITE N° 008. Escaleras prefabricadas (Kits). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**19.8.4. Paneles compuestos ligeros autoportantes**

Norma de aplicación: Guía DITE N° 016, parte 1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## 2.1 Productos con información ampliada de sus características

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

### Índice:

- 1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN
- 1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES
- 1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN
- 1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
- 1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES
- 2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS
- 2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL
- 3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN
- 3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)
- 3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
- 3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)
- 3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)
- 3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)
- 3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)
- 3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)
- 3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)
- 3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)
- 3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)
- 4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN
- 4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS
- 4.1.3. CAPAS BASE PARA MUROS
- 4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA
- 7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES
- 7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR
- 8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES
- 8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL
- 8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS
- 8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN
- 8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN
- 8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES
- 8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES
- 8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA
- 8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS
- 8.3.4. BALDOSAS CERÁMICAS
- 8.4.1. SUELOS DE MADERA
- 19.1.1. CEMENTOS COMUNES
- 19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES
- 19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
- 19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
- 19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
- 19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS
- 19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO
- 19.2.2. PANELES DE YESO
- 19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

#### 1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldadas fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Soldabilidad y composición química.
- b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
- c. Dimensiones, masa y tolerancia.
- d. Adherencia y geometría superficial

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

- a. Ensayo de tracción
- b. Ensayo de doblado
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Medición de la geometría superficial
- e. Determinación del área relativa de corruga o de gráfica
- f. Determinación de la desviación respecto de la masa nominal por metro
- g. Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

- a. Ensayo de tracción
- b. Determinación de la carga de despegue en las uniones
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

- a. Medición de la geometría superficial
- b. Determinación del área relativa de corruga o de gráfica
- c. Determinación de la desviación respecto de la masa nominal por metro

Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)

- a. Ensayo de tracción
- b. Medición de la geometría superficial
- c. Determinación del área relativa de corruga o de gráfica
- d. Determinación de la desviación respecto de la masa nominal por metro
- e. Análisis químico

Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)

- a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

#### 1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:

- Elementos pretensados: canto máximo: 450 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armadura transversal: 2400 mm.

Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.

Son placas con bordes laterales provistos con un perfil longitudinal para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.

Las placas se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de compresión estructural moldeada in situ sobre la pieza, distinguiéndose así dos tipos de forjados:

- Forjado de placa alveolar: que es el forjado hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.
- Forjado de placa alveolar compuesto: que es el forjado de placas alveolar complementado con una capa de compresión in situ.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE: obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos

prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en  $N/mm^2$ .
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en  $N/mm^2$ .
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.
- f. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).
- g. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados sobre el producto terminado que pueden estar especificados:

Comprobación del modelo de diseño para la resistencia a cortante. Deslizamiento inicial de los cordones. Sección transversal y longitudinal: medidas. Fisuras de agrietamiento, por inspección visual. Recubrimiento de hormigón, medido en bordes. Rugosidad para la resistencia a cortante. Agujeros de drenaje, en los lugares especificado. Resistencia del hormigón, sobre testigos extraídos del producto: resistencia a compresión o resistencia a agrietamiento por tracción. Otros ensayos regulados en la norma europea EN 13369:2004.

#### 1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.

Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:

Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.

Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.

- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión del hormigón ( $N/mm^2$ )
- b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), ( $N/mm^2$ )
- c. Propiedades geométricas:
  - c.1. Tolerancias de fabricación (mm)
    - rectitud del eje del fuste del pilote
    - desviación de las secciones transversales
    - desviación angular
    - posición del acero de armado y pretensado (según la clase)
    - recubrimiento de la armadura.
  - c.2. Dimensiones mínimas
    - factor de forma (según la clase)
    - dimensiones del pie agrandado
  - c.3. Juntas del pilote
  - c.4. Zapata del pie
    - desviación del eje central
    - desviación angular
- d. Resistencia mecánica (por cálculo), (kNm, kN, kN/m)).
- e. Durabilidad:
  - e.1. Contenido mínimo de cemento
  - e.2. Relación máxima agua/cemento
  - e.3. Contenido máximo de cloruros (%)
  - e.4. Contenido máximo de álcalis
  - e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad

- e.6. Resistencia mínima del hormigón
- e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento
- e.8. Integridad
- f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:

Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.

Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.

Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.

Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.

Peso de los productos.

Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica.

Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

### 1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en  $N/mm^2$ .
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en  $N/mm^2$ .
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
- f. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

### 1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales, tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas

por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- Resistencia a compresión del hormigón, en  $N/mm^2$ .
- Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en  $N/mm^2$ .
- Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
- Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

### 2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).

Se distinguen dos grupos de piezas:

Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que  $1000\text{ kg/m}^3$ , para uso en fábrica de albañilería revestida.

Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.
- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que  $1000\text{ kg/m}^3$  para uso en fábricas revestidas.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006.

Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Piezas LD:

- Tipo de pieza: LD.
  - Dimensiones y tolerancias (valores medios).
- Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
- Resistencia a compresión nominal de la pieza, en  $N/mm^2$ , y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales).
  - Geometría y forma.
  - Tolerancias (recorrido).
  - Densidad aparente y absoluta, en  $kg/m^3$ , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
  - Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
  - Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
  - Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
  - Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
  - Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
  - Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
  - Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Piezas HD:

- Tipo de pieza: HD.
- Dimensiones y tolerancias (valores medios).
- Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia a compresión nominal de la pieza, en  $N/mm^2$ , y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).
- Geometría y forma.
- Tolerancias (recorrido)
- Densidad aparente y absoluta, en  $kg/m^3$ , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).
- Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).
- Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

l. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.

Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

**2.1.2. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Piezas realizadas principalmente a partir de calces y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

**Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Dimensiones, en piezas no rectangulares, ángulo de la pendiente.
- Aptitud de uso con mortero de capa fina.
- Configuración.
- Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I ó II.
- Densidad seca aparente.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Densidad seca absoluta.
- Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en mm<sup>3</sup> (si fuera aplicable).
- Propiedades térmicas.
- Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).
- Absorción de agua (para elementos exteriores).
- Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- Reacción al fuego (clase).
- Adherencia: grado de adherencia de la pieza en combinación con el mortero (en el caso de requisitos estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad seca. Resistencia a compresión. Propiedades térmicas. Durabilidad al hielo/deshielo. Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Cambios por humedad. Reacción al fuego. Grado de adherencia.

**2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados como revestimientos o expuestos en fábricas de albañilería de edificios, autoportantes y no autoportantes, y en aplicaciones de ingeniería civil. Las piezas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Los bloques son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros simples, tabiques, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, de contención y de sótanos.

Los bloques de hormigón deberán cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1:2005; Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Además, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción vigente.

**Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de



evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.
- Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.
- Configuración de la pieza (forma y características).
- Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I ó II.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, resistencia al fuego).
- Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).
- Propiedades térmicas.
- Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. En el caso de bloques protegidos completamente frente a la penetración de agua (con revestimiento, muros interiores, etc.) no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo-deshielo.
- Absorción de agua por capilaridad, en g/cm<sup>3</sup> (para elementos exteriores).
- Variación debida a la humedad.
- Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- Reacción al fuego (clase).
- Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm<sup>2</sup> (en caso de requisitos estructurales).
- Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones y tolerancias. Configuración. Densidad. Planeidad de las superficies de la cara vista. Resistencia mecánica. Variación debido a la humedad. Absorción de agua por capilaridad. Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos). Durabilidad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo).

#### Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

#### 2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).

Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinado con materiales finos de naturaleza silíceo, materiales aireantes y agua.

Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave.

Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I; sistema 4 para bloques de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias para usos generales, con morteros de capa fina o ligeros.
- Resistencia a compresión de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, no debe ser menor que 1,5 N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%) ó II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).
- Densidad aparente en seco, en kg/m<sup>3</sup>.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Propiedades de los materiales relacionados.
- Propiedades de las formas relacionadas.
- Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo.
- Uso previsto.
- Densidad seca absoluta, en kg/m<sup>3</sup> (cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).
- Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).
- Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).
- Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).
- Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista).
- Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).
- Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm<sup>2</sup> (en caso de requisitos estructurales).
- Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero. (cuando lo requieran las normas nacionales).

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad aparente en seco. Densidad absoluta en seco. Resistencia a compresión. Variación debida a la humedad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo). Absorción de agua. Reacción al fuego. Durabilidad.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

**2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Es un elemento prefabricado, para asemejar a la piedra natural, mediante moldeado o compresión, para fábricas de albañilería. La piedra artificial de fábrica de albañilería, con dimensión mayor a 650 mm, puede ser portante o no portante.

**Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- Dimensiones.
- Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3
- Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- Densidad aparente
- Densidad absoluta
- Variación por humedad
- Conductividad térmica
- Resistencia al hielo/deshielo

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- Dimensiones, ensayos según EN 772-16.
- Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.
- Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.
- Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.
- Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.
- Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
- Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11.
- Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.
- Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14.
- Resistencia a la adherencia, ensayos según EN 1052-3.

**2.1. 6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, ...)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,...)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,...)

**Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- Dimensiones nominales y tolerancias.
- Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar

de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.

- c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Resistencia a la compresión normalizada.
- b. Resistencia a flexión media.
- c. Resistencia a la adherencia a cortante.
- d. Resistencia a la adherencia a flexión.
- e. Porosidad abierta.
- f. Densidad aparente.
- g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
- h. Propiedades térmicas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373.
- b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
- c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
- d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1.
- e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.
- f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
- g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3.
- h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
- i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11.
- j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
- k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
- l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

### 2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita norma:

- a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
- b. Dimensiones
- c. Capacidad de carga a tracción
- d. Capacidad de carga a compresión
- e. Capacidad de carga a cortante
- f. Capacidad de carga vertical
- g. Simetría o asimetría del componente
- h. Tolerancia a la pendiente del componente
- i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
- j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
- k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
- l. Identidad del producto
- m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
- n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del material

- a. Dimensiones y desviaciones.
- b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
- c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
- d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
- e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
- f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

### 2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural.

Pueden ser:

- Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal
- Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal
- Malla de metal expandido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.

Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
- c. Resistencia al corte de las soldaduras.
- d. Configuración, dimensiones y tolerancias
- e. Límite elástico característico de las alambres longitudinales y transversales en N/mm<sup>2</sup>
- f. Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Configuración, dimensiones y tolerancias
- c. Límite elástico característico de las alambres y bandas de acero en N/mm<sup>2</sup>
- d. Longitud de solape y adhesión

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias.
- b. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
- e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.

### 3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN

Productos manufacturados y norma de aplicación:

- Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE EN 13163:2002.
- Poliestireno extruído (XPS). UNE EN 13164:2002.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE EN 13165:2002.
- Espuma fenólica (PF). UNE EN 13166:2002.
- Vidrio celular (CG). UNE EN 13167:2002.
- Lana de madera (WW). UNE EN 13168:2002.
- Perlita expandida (EPB). UNE EN 13169:2002.
- Corcho expandido (ICB). UNE EN 13170:2002.
- Fibra de madera (WF). UNE EN 13171:2002.

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del mercado CE, con el sistema de evaluación de la conformidad correspondiente en función del uso:

- Sistema 3: para cualquier uso.

- Sistema 1, 3 y 4: cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego, de acuerdo con lo siguiente:

Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.

Clase (A1, A2, B, C)\*\*, D, E: sistema 3.

Clase (A1a E)\*\*\*, F: sistema 4.

\*\*\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico).

\*\*\* Productos o materiales no cubiertos por la nota (\*).

\*\*\* Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).

Además, para estos productos es de aplicación el apartado 4, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética,

del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:

"4.3 Control de recepción en obra de productos:

1. En el Pliego de condiciones del proyecto se indicarán 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.
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 de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.
3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE".

### 3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.

- Marcado CE: obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego: Euroclase.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana mineral: MW.

Norma del producto: EN 13162.

Tolerancia sobre el espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+).

Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH).

Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i.

Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS.

Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P).

Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MUI o Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPI.

Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc.

Coefficiente de absorción del ruido práctico: APi.

Coefficiente de absorción del ruido ponderado: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

### 3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno expandido: EPS.

Norma del producto: EN 13163.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia de longitud: Li.

Tolerancia de anchura: Wi.

Tolerancia de rectangularidad: Si.

Tolerancia de Planeidad: Pi.

Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i.

Resistencia a flexión BSi.

Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i.

Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i.  
Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5.  
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRI.  
Fluencia a compresión CC(i,y)x.  
Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.  
Absorción de agua por difusión: WD(V)i.  
Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU.  
Rigidez dinámica: SDi.  
Compresibilidad: CPI  
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:  
Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

### 3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)

Productos manufacturados de espuma poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también son disponibles con cantos especiales y tratamiento de la superficie (machihembrado, media madera, etc.).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno extruido: XPS.

Norma del producto: EN 13164.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tensión de compresión o Resistencia a compresión CS (10/Y)i.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TRI.

Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua a largo plazo por inmersión: WL(T)i.

Absorción de agua a largo plazo por difusión: WD(V)i.

Transmisión de vapor de agua.

Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FTi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

### 3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano, con o sin caras rígidas o flexibles o revestimientos y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El poliuretano (PUR) también incluye el poliisocianurato (PIR).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma rígida de poliuretano: PUR

Norma del producto: EN 13165.

Tolerancia en espesor: Ti.  
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (TH)  
Comportamiento bajo carga y temperatura: DLT(i)5.  
Tensión o resistencia a compresión: CS (10/Y)i.  
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)oc.  
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.  
Planeidad después de mojado por una cara: FWi.  
Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.  
Transmisión a largo plazo: MU o Zi.  
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.  
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.  
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:  
Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.  
Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o resistencia a compresión. Reacción al fuego. Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Planeidad después de mojado por una cara. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica.  
Emisión de sustancias peligrosas. Contenido en celdas cerradas.

### 3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma fenólica: PF.

Norma del producto: EN 13166.

Tolerancia en espesor: Ti.  
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (T+).  
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).  
Estabilidad dimensional a -20°C: DS (T-).  
Resistencia a compresión: CS (Y)i.  
Resistencia a tracción perpendicular a las caras TRi.  
Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)oc.  
Absorción de agua a corto plazo: WSi.  
Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.  
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.  
Densidad aparente: DA.

Contenido de células cerradas: CVER

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:  
Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.  
Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional bajo temperatura y humedad específicas. Estabilidad dimensional a -20 °C. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Densidad aparente. Contenido de células cerradas. Emisión de sustancias peligrosas.

### 3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)

Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación del vidrio celular: CG

Norma del producto: EN 13167.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).  
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).  
Tensión o resistencia a compresión: CS (Y)i.  
Resistencia a flexión: BSi.  
Resistencia a tracción paralela a las caras: TPi.  
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.  
Carga puntual: PL(P)i.  
Absorción de agua a corto plazo: WSi.  
Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.  
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.  
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.  
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.  
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.  
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.  
Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes y normales de laboratorio. Carga puntual. Reacción al fuego.  
Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a flexión. Resistencia a tracción paralela a las caras. Resistencia a tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas.

### 3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)

Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación de la lana de madera: WW ó WW-C.

Norma del producto: EN 13168.

Tolerancia en longitud: Li.

Tolerancia en anchura: Wi.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia en rectangularidad: Si.

Tolerancia en planeidad: Pi.

Tensión o resistencia a compresión CS (Y)i

Resistencia a flexión: BS+.

Contenido en cloruros: Cli.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional en condiciones de carga específicas: DS(L).

Carga puntual: PL(2).

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Tensión o resistencia a compresión. Densidad, densidad superficial. Contenido en cloruros. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Resistencia a tracción paralela a las caras. Reacción al fuego.

Estabilidad dimensional en condiciones de presión y humedad específicas. Carga puntual. Resistencia a flexión.

Transmisión de vapor de agua. Absorción de agua a corto plazo. Fluencia a compresión. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Resistencia a la carga. Resistencia al choque.

### 3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

Productos manufacturados de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamiento multicapa.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).



- c. Resistencia térmica ( $m^2K/W$ ).
  - d. Espesor (mm).
  - e. Código de designación del producto:
- Abreviación de panel de perlita expandida: EPB.

Norma del producto: EN 13169.

Resistencia a flexión: BS.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(H).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(T+50).

Tensión o resistencia a compresión CS (10\Y)i.

Deformación bajo carga y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial: WS.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión total: WS(T)i.

Resistencia a flexión a luz constante: BS(250)i.

Carga puntual: PL(2)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)oc.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Resistencia a flexión. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial. Absorción de agua a corto plazo por inmersión total. Resistencia a flexión a luz constante. Carga puntual. Fluencia a compresión. Transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

### 3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)

Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con granulado de corcho que se aglomera sin aglutinantes adicionales y que se suministran en forma de planchas sin recubrimientos.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica ( $W/mK$ ).
- c. Resistencia térmica ( $m^2K/W$ ).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:
- Abreviación del corcho expandido: ICB.
- Norma del producto: EN 13170.
- Tolerancia en espesor: Ti.
- Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).
- Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
- Tensión de compresión para una deformación del 10%: CS (10).
- Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRI.
- Carga puntual: PL(P)i.
- Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)oc
- Absorción de agua a corto plazo: WS.
- Transmisión de vapor de agua: Zi.
- Rigidez dinámica: SDi.
- Compresibilidad: CPI.
- Coeficiente práctico de absorción acústica: API.
- Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
- Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Contenido de humedad. Densidad aparente. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo carga de compresión. Esfuerzo de compresión al 10% de deformación. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Resistencia a cortante. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

### 3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)

Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de identificación del producto.

Abreviación de la fibra de madera: WF.

Norma del producto: EN 13171.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (10\Y)j.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)sc.

Absorción de agua a largo plazo: WSi.

Transmisión de vapor de agua: Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPI.

Coefficiente práctico de absorción acústica: API.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

#### 4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

##### 4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*: D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F<sub>ROOF</sub>: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Sistemas multicapa sin protección superficial permanente.
  - Láminas para aplicaciones monocapa.
  - Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.
- a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
  - b. Dimensiones (en todos los sistemas).
  - c. Estanquidad (en todos los sistemas).
  - d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
  - e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).
  - f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).

- g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
- h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma En 1931 o valor de 20.000).
- j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
- k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
- n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
- o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).
- q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
- s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

#### 4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Capas de control de vapor de agua: sistema 3.

Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- d. Reacción al fuego.
- e. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- f. Propiedades de tracción.
- g. Resistencia al desgarro.
- h. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- i. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

#### 4.1.3 CAPAS BASE PARA MUROS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales apropiados, utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Láminas auxiliares para muros: sistema 3.

Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- a. Reacción al fuego.
- b. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- c. Propiedades de transmisión del vapor de agua.
- d. Propiedades de tracción.
- e. Resistencia al desgarro.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Masa por unidad de área. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia a la penetración de aire. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Sustancias peligrosas.

#### 4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida que tiene unas ciertas prestaciones y que debe comprobarse como un todo.

En estas láminas se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código normativo:

- Plásticos:

Poliétileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; acetato de etil-etileno o terpolímero de acetato de etil-etileno, EEA; acetato de butil etileno, EBA; etieno, copolímero, betún, ECB o EBT; acetato de vinil etileno, EVAC; poliolefina flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; cloruro de polivinilo, PVC.

- Cauchos:

Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; terpolímero de etileno, propileno y un dieno con una fracción residual no saturada de dieno en la cadena lateral, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.

- Cauchos termoplásticos:

Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPVER

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.

- Productos Clase F<sub>ROOF</sub>: sistema 4.
- Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Láminas expuestas, que podrán ir adheridas o fijadas mecánicamente.
- Láminas protegidas, bien con lastrado de grava bien en cubiertas ajardinadas, parking o similares.
- a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
- b. Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).
- c. Estanquidad (en todos los sistemas).
- d. Comportamiento a un fuego externo (en el caso de láminas expuestas en función de los materiales y la normativa; en el caso de láminas protegidas, cuando la cubierta sea conforme con la Decisión de la Comisión 2000/533/CE).
- e. Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).
- f. Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas).
- g. Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas).
- h. Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).
- i. Alargamiento (en todos los sistemas).
- j. Resistencia al impacto (en todos los sistemas).
- k. Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).
- l. Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).
- m. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
- n. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- o. Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- p. Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
- q. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua (en todos los sistemas en función de los materiales y la normativa).
- r. Resistencia al granizo (en láminas expuestas cuando lo requieran las condiciones climáticas).
- s. Propiedades de transmisión de vapor de agua (en todos los sistemas en función de la normativa).
- t. Resistencia al ozono (sólo para láminas de caucho en el caso de láminas expuestas o protegidas con grava).
- u. Exposición al betún (en todos los sistemas en función de los materiales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de área. Espesor efectivo. Estanquidad al agua. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UVER Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.

#### 4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor de agua en la edificación.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.

Láminas para el control del vapor de agua sujetas a reglamentos de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- a. Reacción al fuego.
- b. Estanquidad.
- c. Resistencia a la tracción.
- d. Resistencia al impacto.
- e. Resistencia de la junta.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Resistencia al desgarro.
- h. Durabilidad.
- i. Permeabilidad al vapor de agua.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor. Masa por unidad de área. Estanquidad. Resistencia al impacto. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia de la junta. Resistencia al de vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

#### 7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad:

#### NIVELES O CLASES / (SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD)

Productos: Puertas y Portones con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego, humo y en rutas de escape: (1)
- En rutas de escape: (1)
- Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanqueidad y seguridad de uso: (3)

- Para comunicación interna solamente: (4)

Productos: Ventanas (con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego/ humo y en rutas de escape: (4)
- Cualquiera otra: (3)

Productos: Ventanas de tejado. Usos previstos:

- Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego): **CUALQUIERA / (3)**
- Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego:

**A1, A2, B, C / (1)**

**A1, A2, B, C, D, E / (3)**

**A1 a E, F / (4)**

- Para usos que contribuyan a rigidizar la estructura de la cubierta: (3)

- Para usos distintos de los especificados anteriormente: (3)

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Ventanas:

- a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).
- b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).
- c. Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).
- d. Reacción al fuego.(F,E,D,C,B,A2,A1)
- e. Comportamiento al fuego exterior.
- f. Estanquidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- g. Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- h. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- i. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- j. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- k. Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).

- l. Transmitancia térmica.  $U_w$  (W/(m<sup>2</sup>K)). (Valor declarado).
- m. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- n. Propiedades de radiación. Transmisión de luz ( $\zeta_v$ ). (Valor declarado).
- o. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> o m<sup>3</sup>/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).
- p. Fuerza de maniobra. 1, 2.
- q. Resistencia mecánica. 1,2,3,4.
- r. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- s. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
- t. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- u. Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- v. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.
- w. Comportamiento entre climas diferentes.
- x. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

**Puertas:**

- a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación/(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).
- b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación/(Flecha del marco): A/( $\leq 1/150$ ), B/( $\leq 1/200$ ), C/( $\leq 1/300$ ).
- c. Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/(Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- d. Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación/(Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- e. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- f. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- g. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- h. Altura y anchura. (Valores declarados).
- i. Capacidad de desbloqueo.
- j. Prestación acústica. Atenuación de sonido  $R_w$  (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
- k. Transmitancia térmica.  $U_b$  (W/(m<sup>2</sup>K)). (Valor declarado).
- l. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- m. Propiedades de radiación. Transmisión de luz ( $\zeta_v$ ). (Valor declarado).
- n. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> o m<sup>3</sup>/hm. 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).
- o. Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4.
- p. Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
- q. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- r. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
- s. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- t. Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- u. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 1000000.
- v. Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).
- w. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

**Puertas y ventanas:**

- a. Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
- b. Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
- c. Mantenimiento y limpieza.
- d. Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.
- e. Instrucciones de seguridad de uso.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanqueidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia a la carga de viento.

- Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
- Reacción al fuego en ventanas de tejado.
- Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
- Estanquidad al agua.
- Sustancias peligrosas.
- Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
- Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
- Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
- Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
- Prestaciones acústicas.
- Transmitancia térmica de puertas  $U_b$  y ventanas  $U_w$ .
- Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los

acristalamientos translúcidos.

- Permeabilidad al aire.
- Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
- Fuerzas de maniobra.
- Resistencia mecánica.
- Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20)Pa.
- Resistencia a la bala.
- Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción.
- En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
- En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

#### 7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas



por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio:

Vidrios básicos:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado, de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).
- c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.
- d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.
- e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).
- f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.
- g. En vidrios en "U": 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nominal, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm., Tipo de vidrio en "U", armado o sin armar.
- h. Apertura de la malla del armado.
- i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.
- j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase 2/ clase 3.
- k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).
- l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.
- m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.
- n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.
- o. Propiedades generales:

$T_l$  (%). Transmisión luminosa

$T_{ld}$  (%). Transmisión luminosa difusa

$T_e$  (%). Transmisión energética

$R_{le}$ . Reflexión luminosa exterior (%)

$R_{li}$ . Reflexión luminosa interior (%)

$R_{ld}$ . Reflexión luminosa difusa

$R_{ee}$ . Reflexión energética exterior (%)

$R_{ei}$ . Reflexión energética interior (%)

$A_e$ . Absorción energética (%)

$A_{e1}$ . Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%)

$A_{e2}$ . Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%)

SC. Coeficiente de sombra

$R_w$ . Índice de atenuación acústica ponderado (dB)

C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)

$C_{tr}$ . Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)

$R_A$ . Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)

B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60° medido a partir de la vertical (Glassgard 60°)

$g_L$ . Factor solar (adimensional)

$U_{HVER}$  Transmitancia ( $W/m^2K$ )

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la

dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.
- Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta  $T_{UV}$  de vidrios para la construcción.
- Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:
- Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.
- Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.
- Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.
- Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.
- Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.
- Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.
- Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.
- Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.
- Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.
- Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.
- Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

#### 8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Descripción petrográfica de la piedra.
- b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
- c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.
- d. Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.
- e. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.
- b. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER
- c. Absorción de agua, en %.
- d. Tratamiento superficial químico (si procede).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

#### 8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.
- b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente y porosidad abierta.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).
- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm<sup>2</sup> (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).

- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

### 8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Dimensiones, planicidad y escuadrado.
- b. Acabado superficial.
- c. Descripción petrográfica de la piedra.
- d. Apariencia visual.
- e. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- f. Absorción de agua a presión atmosférica.
- g. Reacción al fuego (clase).
- h. Densidad aparente, en kg/m<sup>3</sup> y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a la adherencia.
- b. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- f. Resistencia a la abrasión.
- g. Resistencia al deslizamiento.
- h. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

### 8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Descripción petrográfica de la piedra.
- b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
- c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
- d. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente, en kg/m<sup>3</sup> y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
- g. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
  - b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
  - c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
  - d. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
  - e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
  - f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
  - g. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

### 8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN

Tejas y piezas de hormigón (compuesto por una mezcla de cemento, áridos y agua, como materiales básicos pudiendo contener también pigmentos, adiciones y/o aditivos, y producido como consecuencia del endurecimiento de la pasta de cemento) para la ejecución de tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE:

Mercado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJAS CON ENSAMBLE: T-EN 490-IL

- a. Altura de la onda, en mm.
- b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
- c. Anchura efectiva de cubrición de una teja:  $C_w$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada:  $C_{wc}$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada:  $C_{we}$  / y la longitud de cuelgue de la teja: l1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
- d. Masa, en kg.

TEJAS SIN ENSAMBLE: T-EN 490-NL

- a. Altura de la onda, en mm.
- b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
- c. Anchura efectiva de cubrición de una teja:  $C_w$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada:  $C_{wc}$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada:  $C_{we}$  / y la longitud de cuelgue de la teja: l1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
- d. Masa, en kg.

PIEZAS: F-EN 490

- a. Tipo de pieza: R: de cumbrera; VA: limahoya; H: alero; VT: de remate lateral; Texto: otros tipos.
- b. Tipo de pieza dependiente de su misión en el conjunto: CO: piezas coordinadas (cuya misión es alinearse o ensamblar las tejas adyacentes, pudiendo ser sustituidas por éstas, p. ej. teja de remate lateral con ensamble, teja y media, etc.); NC: no coordinadas.
- c. Dimensiones pertinentes, en mm x mm.
- d. Masa, en kg.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Comportamiento frente al fuego exterior.
- b. Clase de reacción al fuego.
- c. Resistencia mecánica.
- d. Impermeabilidad al agua.
- e. Estabilidad dimensional.
- f. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Longitud de cuelgue y perpendicularidad. Dimensiones de las piezas. Anchura efectiva. Planeidad. Masa. Resistencia a flexión transversal. Impermeabilidad. Resistencia al hielo-deshielo. Soporte por el tacón. Comportamiento frente al fuego. Sustancias peligrosas.

### 8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones:  
longitud total  $\leq$  1,00 m;

relación longitud total/ espesor > 4.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.
- g. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal > 300 mm.; J; K; L
- h. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua  $\leq 6\%$ ); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup>; valor individual  $\leq 1,5$  kg/m<sup>2</sup>).
- i. Clase resistente a la flexión: S (valor medio  $\geq 3,5$  Mpa; valor individual  $\geq 2,8$  Mpa); T (valor medio  $\geq 4,0$  Mpa; valor individual  $\geq 3,2$  Mpa); U (valor medio  $\geq 5,0$  Mpa; valor individual  $\geq 4,0$  Mpa).
- j. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella  $\leq 26$  mm; pérdida  $\leq 26000/5000$  mm<sup>3</sup>/mm<sup>2</sup>); H (huella  $\leq 23$  mm; pérdida  $\leq 20000/5000$  mm<sup>3</sup>/mm<sup>2</sup>); I (huella  $\leq 20$  mm; pérdida  $\leq 18000/5000$  mm<sup>3</sup>/mm<sup>2</sup>).
- k. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio  $\geq 3,0$  kN; valor individual  $\geq 2,4$  kN); 45: 4T (valor medio  $\geq 4,5$  kN; valor individual  $\geq 3,6$  kN); 70: 7T (valor medio  $\geq 7,0$  kN; valor individual  $\geq 5,6$  kN); 110: 11T (valor medio  $\geq 11,0$  kN; valor individual  $\geq 8,8$  kN); 140: 14T (valor medio  $\geq 14,0$  kN; valor individual  $\geq 11,2$  kN); 250: 25T (valor medio  $\geq 25,0$  kN; valor individual  $\geq 20,0$  kN); 300: 30T (valor medio  $\geq 30,0$  kN; valor individual  $\geq 24,0$  kN).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

#### 8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

#### Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005.

Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
- b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 4$  mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 8$  mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

- c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa  $\leq 1100$  cm<sup>2</sup>, valor individual  $\geq 2,5$  kN); 3: BL III (superficie de la baldosa  $> 1100$  cm<sup>2</sup>, valor individual  $\geq 3,0$  kN).

Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción total de agua, en %.
- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm<sup>2</sup>.
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Resistencia al desgaste por abrasión.
- e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- g. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

#### 8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas

peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

#### Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
- Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 4$  mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 8$  mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

- Clase resistente a la flexión: ST (valor medio  $\geq 3,5$  Mpa; valor individual  $\geq 2,8$  Mpa); TT (valor medio  $\geq 4,0$  Mpa; valor individual  $\geq 3,2$  Mpa); UT (valor medio  $\geq 5,0$  Mpa; valor individual  $\geq 4,0$  Mpa).
- Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio  $\geq 3,0$  kN; valor individual  $\geq 2,4$  kN); 45: 4T (valor medio  $\geq 4,5$  kN; valor individual  $\geq 3,6$  kN); 70: 7T (valor medio  $\geq 7,0$  kN; valor individual  $\geq 5,6$  kN); 110: 11T (valor medio  $\geq 11,0$  kN; valor individual  $\geq 8,8$  kN); 140: 14T (valor medio  $\geq 14,0$  kN; valor individual  $\geq 11,2$  kN); 250: 25T (valor medio  $\geq 25,0$  kN; valor individual  $\geq 20,0$  kN); 300: 30T (valor medio  $\geq 30,0$  kN; valor individual  $\geq 24,0$  kN).
- Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella  $\leq 26$  mm; pérdida  $\leq 26/50$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>); H (huella  $\leq 23$  mm; pérdida  $\leq 20/50$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>); I (huella  $\leq 20$  mm; pérdida  $\leq 18/50$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>)
- Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua  $\leq 6$  %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup>; valor individual  $\leq 1,5$  kg/m<sup>2</sup>).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

#### 8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.

Tipos:

- Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple.
- Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento.
- Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios longitudinales y/o transversales.
- Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje.
- Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza.
- Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:

- Designación, se definen dos clases: mixta o plana.
- Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA PLANA SIN ENCAJE Y TEJA DE SOLAPE:

- a. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

**TEJA CURVA:**

- a. Dimensiones nominales (longitud), en mm.
- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia mecánica.
- b. Comportamiento frente al fuego exterior.
- c. Clase de reacción al fuego.
- d. Emisión de sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

**8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS**

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.

Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.

Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

**Condiciones de suministro y recepción**

- Mercado CE:

Mercado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales.

Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas ®.

Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

- a. Adherencia
- b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.
- c. Ataque químico.
- d. Tiempo de conservación.
- e. Tiempo de reposo o maduración.
- f. Vida útil.
- g. Tiempo abierto.
- h. Capacidad humectante.
- i. Deslizamiento.
- j. Tiempo de ajuste.
- k. Capacidad de adherencia.
- l. Deformabilidad.
- m. Deformación transversal.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Se almacenaran en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

### 8.3.4. BALDOSAS CERAMICAS

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo de baldosa:
  - Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.
  - Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).
  - Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).
- Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.
- Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm<sup>2</sup>), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.
- Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.
- Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

### 8.4.1. SUELOS DE MADERA

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera, individuales, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.

Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parque con sistema de interconexión.

Tabla de parque pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: Parque multicapa. Suelo flotante.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE EN 14342:2005. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Clase de aspecto de la cara del parqué.
- 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.
- Nombre comercial de la especie de madera.
- Definición del diseño, con carácter opcional.
- Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.
- Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.
- Tipo de parqué de interconexión: Elemento de parqué de recubrimiento. Bloque inglés.
- Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.
- Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial. (B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.
- Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.
- Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad.

En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:

Tipo de elemento.

Símbolo correspondiente a la clase.



Dimensiones nominales del elemento y número de elementos.

Superficie cubierta en m<sup>2</sup>.

Nombre comercial del producto, color y diseño.

Designación según la Norma de aplicación.

Referencia a la Norma de aplicación.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Preparación de las probetas para ensayos físico-mecánicos de maderas.

Determinación de la dureza de elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de suelos de madera tratados con productos protectores e hidrófugos.

Determinación de la resistencia al choque de suelos de madera.

Determinación de las variaciones por cambios de humedad en tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad cíclica en tableros derivados de la madera.

Determinación del contenido de humedad de tableros derivados de la madera.

Determinación de las dimensiones de tableros derivados de la madera.

Determinación de la escurrida y rectitud de tableros derivados de la madera.

Determinación de las clases de riesgo de ataque biológico de tableros derivados de la madera.

Determinación de las propiedades mecánicas de tableros derivados de la madera.

Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad de tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad por cocción de tableros derivados de la madera.

Determinación de las singularidades de elementos para suelos de madera.

Determinación de las alteraciones biológicas de elementos para suelos de madera.

Determinación de las propiedades de flexión de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la resistencia a la huella (Brinell) de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por secado de elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por resistencia eléctrica de elementos para suelos de madera.

Determinación de las características geométricas de elementos para suelos de madera.

Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.

#### 19.1.1. CEMENTOS COMUNES

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

#### TIPOS PRINCIPALES. DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)

**CEM I. CEMENTO PORTLAND:** CEM I

**CEM II. CEMENTOS PORTLAND MIXTOS:**

- Cemento Portland con escoria: CEM II/A-S, CEM II/B-S

- Cemento Portland con humo de sílice: CEM II/A-D

- Cemento Portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q

- Cemento Portland con ceniza volante: CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W

- Cemento Portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T

- Cemento Portland con caliza, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL

- Cemento Portland mixto, CEM II/A-M, CEM II/B-M

**CEM III. CEMENTOS CON ESCORIAS DE ALTO HORNO:** CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C

**CEM IV. CEMENTOS PUZOLÁNICOS:** CEM IV/A, CEM IV/A

**CEM V. CEMENTOS COMPUESTOS:** CEM V/A

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.

En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):
  - a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.
  - a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.
- b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):
  - b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)
  - b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)
- c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):
  - c.1. Contenido de cloruros (%)
  - c.2. Contenido de sulfato (% SO<sub>3</sub>)
  - c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)
- d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):
  - d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)
  - d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)
- e. Propiedades químicas (para CEM IV):
  - e.1. Puzolanidad

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanidad.

#### 19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Típos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:

Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).

Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.

- Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser:

Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.

Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
- b. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.
- c. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas.
- d. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.
- e. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.
- f. Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.
- g. Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cales hidráulicas naturales.
- h. Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
- i. Contenido en aire de cales hidráulicas.
- j. Estabilidad de volumen.
- k. Finura.
- l. Penetración.
- m. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, cal libre (% de masa).

En cales hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).

En cales vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm<sup>3</sup>/10kg).  
En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).  
Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm<sup>3</sup>). Finura (en cal viva). Blancura

#### 19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad  $\leq 5\%$ , en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla e estado fresco y/o endurecido.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Homogeneidad.
- Color.
- Componente activo.
- Densidad relativa.
- Extracto seco convencional.
- Valor del PH.
- Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
- Contenido en cloruros totales.
- Contenido en cloruros solubles en agua.
- Contenido en alcalinos.
- Comportamiento a la corrosión.
- Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo  $\leq 0,2$  mm)
- Resistencia a la compresión a 28 días  $\geq 75\%$  respecto a la del hormigón testigo.
- Contenido en aire del hormigón fresco.  $\geq 2,5\%$  en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.

Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.

Determinación de la exudación del hormigón.

Determinación de la absorción capilar del hormigón.

Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.

Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.

Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido.

Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.

Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.

Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.

Determinación de la pérdida de masa a 105° de aditivos sólidos para hormigones y morteros.

Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en halógenos totales de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).

Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.

Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.

Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.

Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.

Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.

Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

#### 19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

##### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de mortero:
  - a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
  - a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
  - a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.
- b. Tiempo de utilización.
- c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados ( $N/mm^2$ ) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que  $25 N/mm^2$  declarada por el fabricante.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $N/mm^2$ ) medida o tabulada.
- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en  $[kg/(m^2 \cdot min)]^{0,5}$ .
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
- n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad.

#### 19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de mortero:
  - Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
  - Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
  - Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.
- b. Tiempo de utilización.
- c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados ( $N/mm^2$ ) o categorías.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $N/mm^2$ ) medida o tabulada.

- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en  $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$ .
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
- n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

- Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad.

#### 19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

- a. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
- b. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
- c. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
- d. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pófdido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
- e. En caso de que el árido sea lavado: L.
- f. Densidad de las partículas, en Mg/m<sup>3</sup>.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

- a. Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.
- b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
- c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

- a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
- b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a

la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

#### 19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
- b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
- c. 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica  $d/D$  ( $d$ : tamaño del tamiz inferior.  $D$ : tamaño del tamiz superior)
- d. Cifra que indica, en  $Mg/m^3$ , la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

- a. Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para  $D > 4mm$ . Contenido en conchas, para  $D > 4mm$ . Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
- b. Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros. Támenes de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

#### 19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO

##### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

- a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.
- b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.

Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

##### Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.

Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.

Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repararán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

#### 19.2.2. PANELES DE YESO

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima 0,20 m<sup>2</sup>, dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.

Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.

En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  - a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
  - b. Tipo de panel: macizo, perforado.
  - c. Clase de densidad: alta densidad ( $1100 \leq d < 1500$  kg/m<sup>3</sup>), densidad media ( $800 \leq d < 1100$  kg/m<sup>3</sup>), baja densidad ( $600 \leq d < 800$  kg/m<sup>3</sup>).
  - d. Masa nominal, en kg/m<sup>2</sup>.
  - e. Designación "hidrofugado", cuando el panel lo sea.
  - f. Categoría del pH: normal ( $6,5 \leq \text{pH} < 10,5$ ), bajo ( $4,5 \leq \text{pH} < 6,5$ ).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

#### Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retráctilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

#### 19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:
    - Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.
    - Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.
    - Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.
  - b. Tiempo de principio de fraguado.
  - c. Resistencia a compresión, en N/mm<sup>2</sup>.
- Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
- a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
  - b. Resistencia al fuego.
  - c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.
  - d. Resistencia térmica, en m<sup>2</sup> K/W.

e. Sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.

- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.

- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de  $\text{CaSO}_4$ . Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.

- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.

Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

**Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras**

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.



**Normativa de Unidades de obra**

Normativa de carácter general

Ordenación de la edificación

Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado  
BOE. 6-11-99

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006.

Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. \*Desarrollada por Orden 9-6-1971.

Orden 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda. Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial. BOE 26/05/1970.

Ley 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado. Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. BOE 27/12/2005.

Real Decreto 865/2003. 04/07/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003.

Real Decreto 3484/2000. 29/12/2000. Presidencia de Gobierno. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. De aplicación en restaurantes y comedores colectivos. BOE 12/01/2001.

Real Decreto 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior. Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulator de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 1634/1983. 15/06/1983. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de los establecimientos hoteleros. BOE 17/06/1983.

Real Decreto 2877/1982. 15/10/1982. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de apartamentos y viviendas vacacionales. BOE 09/11/1982.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79 (BOE 20/10/1979), sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 03/03/1980. Ministerio de Obras Públicas. Características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior e las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 18/03/1980.

Real Decreto 355/1980. 25/01/1980. Ministerio de Obras Públicas. Reserva y situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980.

Real Decreto 3148/1978. 10/11/1978. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo del Real Decreto-Ley 31/1978 (BOE 08/11/1978), de 31 de octubre, sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento de Viviendas de Protección Oficial. BOE 16/01/1979.

Real Decreto 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia. Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007.

Ley 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado. Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE 03/12/2003.

Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Sentencia 19/01/2004. Consejo Superior de los Colegios de España. Confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación", según la NBE-CA-88, elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

Ley 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado. Ley del Ruido. \*Desarrollada por Real Decreto 1513/2005. BOE

18/11/2003.

Contaminación acústica. Real Decreto 1513/2005, de 16 diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17-12-05.

Orden 29/09/1988. Ministerio de Obras Públicas. NBE-CA-88. Modifica la NBE-CA-82, sobre condiciones acústicas en los edificios. BOE 08/10/1988.

Norma Básica de la edificación "NBE-CA-88" condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29-09-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo BOE. 8-10-88

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma "NBE-CA-81" sobre condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24-07, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE.: 7-09-81

Modificada pasando a denominarse Norma "NBE-CA-82" sobre condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 2115/1982, de 12-08, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 3-09-82

Corrección errores: 7-10-82

Sentencia de 9 de enero de 2004, del Juzgado de Primera Instancia nº 9 de Bilbao, que confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación, según la NBE-CA-88" elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

#### Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE". Real Decreto 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento. BOE 13-01-99

Modificada por:

Modificación del R.D. 1177/1992, de 2-10, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el

R.D. 2661/1998, de 11-12, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Real Decreto 996/1999, de 11-06, del Ministerio de Fomento. BOE 24-06-99.

Criterios de aplicación del artículo 1º de la EHE. Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón, de 28 de octubre de 1999.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.

BOE 305. 21.12.85. Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.

BOE 8. 09.01.96. Orden de 21 de diciembre de 1995, del Mº de Industria y Energía.

BOE 32. 06.02.96. Corrección de errores

BOE 58. 07.03.96. Corrección de errores

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Real Decreto 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno. BOE 8-08-80

Modificado por:

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

Ordende 29-11-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 16-12-89.

Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio de Fomento. BOE 6-03-97.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE). Real Decreto 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento. BOE 6-8-02. \* Corrección de errores BOE 30-11-06.

#### Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 237. 03.10.74.

BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.

BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Contadores de agua caliente.

BOE 25. 30.01.89. Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición). (Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Real Decreto 2116/1998. 02/10/1998. Ministerio de Medio Ambiente. BOE 20/10/1998. Modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, que establece las normas aplicables de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996. 15/03/1996. Ministerio de Obras Públicas. Desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28-12-1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996. \*Modificado por R.D. 2116/98.

Real Decreto Ley 11/1995. 28/12/1995. Jefatura del Estado. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. \*Desarrollado por R.D. 509/96. 5.

Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria.

BOE 170. 18.07.77. Corrección de errores.

BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.

BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º.

BOE 50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. Orden de 23-09-87, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 6-10-87. Corrección errores: 12-05-88.

Modificada por:

Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

Orden de 12-09-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 17-09-91. Corrección errores: 12-10-91.

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

Resolución de 27-04-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 15-05-92.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Real Decreto 1314/1997 de 1-08-97, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 30-09-97. Corrección errores: 28-07-98.

Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 23 -4-97.

Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso.

BOE 230. 25.09.98. Resolución de 10 de septiembre de 1998, del Mº de Industria y Energía.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 4-2-05.

Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones BOE 25 -6-86.

Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA BOE 7 -9-94.

Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA BOE 22 -12-94.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto de 27-FEB, de la Jefatura del Estado. BOE 28-FEB-98.

Ley General de Telecomunicaciones. LEY 11/1998, de 24 de abril <[http://www.derecho.com/xml/disposiciones/min/disposicion.xml?id\\_disposicion=42066&desde=min](http://www.derecho.com/xml/disposiciones/min/disposicion.xml?id_disposicion=42066&desde=min)>. (Ley derogada por la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones; excepto sus disposiciones adicionales quinta, sexta

y séptima, y sus disposiciones transitorias sexta, séptima y duodécima).

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74.

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados. Ley 19/1983, de 16 de noviembre, de la Jefatura del Estado. BOE 283. 26-11-83.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. BOE 305. 22.12.94.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre BOE <<http://www.boe.es>> 264 corrección de errores. BOE 68, de 19-03-2004.

Reglamento Regulator 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 la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Real Decreto 401/2003, de 4 de abril del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 14-5-03.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación 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 Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 27-5-03.

Establece el 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, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 13-4-06.

Real Decreto 47/2007. 19/01/2007. Presidencia de Gobierno. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. BOE 31/01/2007.

Orden ITC/71/2007. 22/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007.

Real Decreto 1218/2002. 22/11/2002. Ministerio de la Presidencia. Modifica el R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios. BOE 03/12/2002.

Real Decreto 1751/1998. 31/07/1998. Ministerio de la Presidencia. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias- ITE.

Instalaciones térmicas no industriales. Ventilación y evacuación de humos, chimeneas. Climatización de piscinas. BOE 05/08/1998.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria. BOE 21-11-73

Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75  
Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84

Reglamentos de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía BOE 29 -5-79. Corrección de errores. BOE 28-6-79.

Modificación. BOE 12-3- 82  
Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del Mº de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del Mº de Industria y Energía. BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81.

Modificación. BOE 13 -4-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del Mº de Industria y Energía. BOE 12 -11-82.

Corrección de errores BOE 2 -5-83.  
Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85  
Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía. BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía. BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85.

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Mº de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 24 -1-86.

Corrección de errores BOE 14 -2- 86  
Modificación Art. 4º y 5º. BOE 28 -5-87

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 -7-88.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible. Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía BOE 20 -6-88.

Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88  
Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28 de junio del Mº de Industria y Energía. BOE 8 -7-88.

Corrección de errores BOE 4 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas. Orden de 11 de octubre del Mº de Industria y Energía. BOE 21 -10-88.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas. Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5 -12-92.

Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93.  
Modificación. BOE 27-3-98

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles. Orden de 17-12-85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 9-01-86.

Corrección errores: 26-04-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos. Orden de 29-01-86, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-02-86.

Corrección errores: 10-06-86

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 18-11-74, del Ministerio de Industria. BOE 6-12-74.

Modificado por:  
Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG".

Orden de 26-10-83, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 8-11-83.  
Corrección errores: 23-07-84

Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 6-07-84, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 23-07-84.

Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG 5.1. Orden de 9-03-94, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 21-03-94.

Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-R 7.1. y ITC-MIG-R 7.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 29-05-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-06-98.

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real Decreto 1427/1997, de 15-09, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 23-10-97.

Corrección errores: 24-01-98

Modificada por:  
Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-12.

Real Decreto 1523/1999, de 1-10, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-10-99.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 291. 06.12.77. Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía.

BOE 9. 11.01.78. Corrección de errores.

BOE 57. 07.03.79. Modificación art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3.

BOE 101. 28.04.81. Modificación art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 29. 03.02.78. Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.

BOE 112. 10.05.79. Modificación MI-IF 007 y 014.

BOE 251. 18.10.80. Modificación MI-IF 013 y 014.

BOE 291. 05.12.87. Modificación N MI-IF 004.  
BOE 276. 17.11.92. Modificación MI-IF 005.  
BOE 288. 02.12.94. Modificación MI-IF 002, 004, 009 y 010.  
BOE 114. 10.05.96. Modificación MI-IF 002, 004, 008, 009 y 010.  
BOE 60. 11.03.97. Modificación Tabla I MI-IF 004.  
BOE 10. 12.01.99. Modificación MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.  
BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.  
BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Combustibles gaseosos. Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11. BOE 4-9-06. (Deroga, entre otros, el Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales)

Real Decreto 1523/1999. 01/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. BOE 22/10/1999. Modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, y las ITC MI-IP03, aprobada por Real Decreto 1427/1997 e ITC MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995.

Real Decreto 1427/1997. 15/09/1997. Ministerio de Industria y Energía. BOE 23/10/1997. Aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio». \*Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 2201/1995. 28/12/1996. Ministerio de Industria y Energía. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público». BOE 16/02/1996. Corrección de errores. BOE 1-4-96; \*Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Ley del Sector Eléctrico. Ley 54/1997, de 27 de noviembre. BOE 28-11-97.  
Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.  
BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.  
BOE 152. 26.06.84. Modificación.  
BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior.

BOE 183. 1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía.  
BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE-RAT 20.  
BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.  
BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.  
BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.  
BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.  
BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.  
BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.  
BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).  
BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

BOE 311. 27.12.68. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria.  
BOE 58. 08.03.69. Corrección de errores.

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00.

Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE 207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.

Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico <<http://www.boe.es/boe/dias/2005/12/23/pdfs/A41897-41916.pdf>>. Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre extintores de incendios. Orden 31 mayo 1982.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios. Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79, sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 20/10/1979. \*Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93.

Corrección de errores: 7-05-94 \* Modificado por la Orden de 16-04-98 \* véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. BOE 255. 24.10.72. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE 37. 12.02.92. Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Real Decreto 903/1987. 10/07/1987. Ministerio de Industria. Modifica el R.D. 1428/1986, de 13 de junio, sobre prohibición de instalación de pararrayos radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados. BOE 11/07/1987.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 91. 16.04.97. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia.

BOE 238. 04.10.97. Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes <<http://www.boe.es/boe/dias/2001/07/26/pdfs/A27284-27393.pdf>>. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 10-5-01.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Real Decreto 1829/1999. 03/12/1999. Ministerio de Fomento. Aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13-7-1998, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. Arts. 33, 34 y 37: Condiciones de los casilleros domiciliarios. BOE 31/12/1999.

Ley 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. \*Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales. \*Modificada por Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas. \*Modificada por Ley 24/01: acceso a servicios postales.

Real Decreto 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ 1 a MIE-APQ 7. BOE 10/05/2001.

Real Decreto 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999.

Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.





**Normativa de Productos**

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 17/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 05/05/2007.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. 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. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 1797/2003. 26/12/2003. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-03. BOE 16/01/2004.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaría de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. \*Modificado por R.D.1328/1995.

Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. \*Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. 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. BOE 02/04/2005.

Zaragoza a 15 de julio de 2016



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS**



# **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008**

## **1. ANTECEDENTES Y OBJETO**

El presente Anexo tiene por objeto la definición del estudio de la gestión de residuos de la Obra "", propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza.

## **2. CONTENIDO**

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

**1- Identificación de los residuos**

**2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)**

**3- Medidas de segregación "in situ"**

**4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar)**

**5- Operaciones de valorización "in situ"**

**6- Destino previsto para los residuos.**

**7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.**

**8- Prescripciones a incluir en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra.**

**9- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.**

**10- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.**

**11 Conclusión**

### **3. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**

#### ***3.1. IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS***

##### **Clasificación y descripción de los residuos**

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

**Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002      Cód. LER.**

**A.1.: RC Nivel I**

<b>1. Tierras y pétreos de la excavación</b>		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

**A.2.: RC Nivel II**

<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	
<b>2. Madera</b>		
Madera	17 02 01	
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales mezclados	17 04 07	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	
<b>4. Papel</b>		
Papel	20 01 01	
<b>5. Plástico</b>		
Plástico	17 02 03	
<b>6. Vidrio</b>		
Vidrio	17 02 02	
<b>7. Yeso</b>		
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	X

<b>RC: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	
<b>2. Hormigón</b>		
Hormigón	17 01 01	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
<b>4. Piedra</b>		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

**Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002      Cód. LER.**

<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>1. Basuras</b>		
Residuos biodegradables	20 02 01	
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	17 01 06	
Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP	17 04 10	
Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	
Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP	17 08 01	
Residuos de construcción que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción que contienen PCB	17 09 02	
Otros residuos de construcción que contienen SP	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.



### 3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra tendrá los siguientes pesos y volúmenes de residuo:

Falsos techos:

<b>S</b> m <sup>2</sup> superficie construida	<b>V</b> m <sup>3</sup> volumen residuos	<b>d</b> densidad tipo t / m <sup>3</sup>	<b>T</b> toneladas de residuo (v x d)
1758,17	30,93	1	31,06

Hormigón:

<b>S</b> m <sup>2</sup> superficie construida	<b>V</b> m <sup>3</sup> volumen residuos	<b>d</b> densidad tipo t / m <sup>3</sup>	<b>T</b> toneladas de residuo (v x d)
10,64	10,64	3,2	34,04

Evaluación teórica del peso y volumen por tipología de RC	% en peso (s/ PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC	V m3 volumen residuos(T / d)
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>			
1. Asfalto	5		
2. Madera	4		
3. Metales	2,5		
4. Papel	0,3		
5. Plástico	1,5		
6. Vidrio	0,5		
7. Yeso	0,2	31,06	30,93
<b>Total estimación (t)</b>	<b>14</b>		
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>			
1. Arena, grava y otros áridos	4		
2. Hormigón	12	34,04	10,64
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54		
4. Piedra	5		
<b>Total estimación (t)</b>	<b>75</b>		
<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>			
1. Basura	7		
2. Potencialmente peligrosos y otros	4		
<b>Total estimación (t)</b>	<b>11</b>		

Notas:

1) Este último paso se realizará para cada tipo de RC identificado.

2) El volumen de tierras y pétreos, no contaminados (RC Nivel I) procedentes de la excavación de la obra, se calculará con los datos de extracción previstos en proyecto.

### 3.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (Clasificación/Selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	2,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,50 T
Metales	0,05 T
Plásticos	0,03 T
Papel y cartón	0,03 T

Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos,
Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

### 3.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

Operación prevista	Destino previsto inicialmente
No se prevé operación de reutilización alguna	
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
Reutilización de materiales cerámicos	
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
Reutilización de materiales metálicos	
Otros (indicar)	

Para rellenar la columna de "destino previsto inicialmente" se optará por:

- 1) propia obra
- 2) externo (escribiendo en este último caso la dirección)

### 3.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

*Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra*

<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

### 3.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

**Material según Capítulos del Anejo II de la O. MAM/304/2002    Tratamiento    Destino    Cantidad**

**A.1.: RC Nivel I**

<b>1. Tierras y pétreos de la excavación</b>			
<input type="checkbox"/>	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Restauración / Vertedero
<input type="checkbox"/>	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración / Vertedero
<input type="checkbox"/>	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración / Vertedero

**A.2.: RC Nivel II**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

<b>1. Asfalto</b>			
<input type="checkbox"/>	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
<b>2. Madera</b>			
<input type="checkbox"/>	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>			
<input type="checkbox"/>	Cobre, bronce, latón	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Aluminio	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Plomo		
<input type="checkbox"/>	Zinc		
<input type="checkbox"/>	Hierro y acero	Reciclado	Vertedero
<input type="checkbox"/>	Estaño		
<input type="checkbox"/>	Metales mezclados	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
<b>4. Papel</b>			
<input type="checkbox"/>	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP
<b>5. Plástico</b>			
<input type="checkbox"/>	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP
<b>6. Vidrio</b>			
<input type="checkbox"/>	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP
<b>7. Yeso</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso		Gestor autorizado RNP    Vertedero

**RCD: Naturaleza pétreo**

<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>			
<input type="checkbox"/>	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en		Planta de Reciclaje RC
<input type="checkbox"/>	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
<b>2. Hormigón</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Hormigón	Reciclado	Vertedero    Vertedero
<input type="checkbox"/>	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>			
<input type="checkbox"/>	Ladrillos	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	Vertedero
<b>4. Piedra</b>			
<input type="checkbox"/>	RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09	Reciclado	Planta de Reciclaje RC

**Material según Capítulos del Anejo II de la O. MAM/304/2002 Tratamiento Destino Cantidad**

**RC: Potencialmente peligrosos y otros**

1. Basuras			
Residuos biodegradables	Reciclado /	Planta RSU	
Mezclas de residuos municipales	Reciclado /	Planta RSU	
2. Potencialmente peligrosos y otros			
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	Depósito Seguridad		
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas	Tratamiento Fco-Oco		
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento /		
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento /		
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP			
Materiales de aislamiento que contienen amianto	Depósito		
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias	Depósito		
Materiales de construcción que contienen amianto	Depósito		
Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP			
Residuos de construcción que contienen mercurio	Depósito		
Residuos de construcción que contienen PCB	Depósito		
Otros residuos de construcción que contienen SP	Depósito		
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas			
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento /		
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento /		
Filtros de aceite	Tratamiento /		
Tubos fluorescentes	Tratamiento /		
Pilas alcalinas y salinas y pilas botón			
Pilas botón	Tratamiento /		
Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento /		
Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento /		
Sobrantes de pintura	Tratamiento /		
Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento /		
Sobrantes de barnices	Tratamiento /		
Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento /		
Aerosoles vacíos	Tratamiento /		
Baterías de plomo	Tratamiento /		
Hidrocarburos con agua	Tratamiento /		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09		Gestor autorizado RNP	

**3.7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA, PLANOS QUE POSTERIORMENTE PODRÁN SER OBJETO DE ADAPTACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA OBRA Y SUS SISTEMAS DE GESTIÓN, SIEMPRE CON EL ACUERDO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA**

Los Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra no son necesarios por la poca entidad de los residuos.

	<p>Plano o planos donde se especifique la situación de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bajantes de escombros.</li><li>- Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)</li><li>- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.</li><li>- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.</li><li>- Contenedores para residuos urbanos.</li><li>- Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".</li><li>- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar</li></ul>
	<p>Otros (indicar) SEGÚN PLANOS DEL ESTUDIO O PLAN DE SEGURIDAD.</p>

### **3.8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN OBRA.**

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.



### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el Art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera ..... ) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica ( Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

### **Para el Productor de Residuos (artículo 4 RD 105/2008)**

Esta incluido en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, el presente “estudio de gestión de residuos”.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos.

### **Para el Poseedor de los Residuos en la obra (artículo 5 RD 105/2008)**

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por el Gobierno de Aragón, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que la Comunidades Autónomas dictaran norma generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipo y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las indicativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Agilizar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.

La información debe ser clara y comprensible.

Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlos porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### 3.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCDS, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)</b>				
Tipología RC	Estimación (tn)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/tn)*	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
<b>A.1.: RC Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación		3,72		
(A.1. RC Nivel I).				
<b>A.2.: RC Nivel II</b>				
RC Naturaleza pétreo	34,04	8,53	555,3	<1%
RC Naturaleza no pétreo	31,06	8,53		
RC: Potencialmente peligrosos		405,95		
A.2. RC Nivel II				
<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
<b>B.1.% Presupuesto de obra hasta cubrir RC Nivel I</b>				
<b>B.2. % Presupuesto de Obra (otros costes)</b>				
(B. Total:)				
<b>% total del Presupuesto de obra (A.1.+ A.2. + B total)</b>				

\* Para los RC de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación; para los RC de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 del Plan de Gestión.

\*\* En ausencia de otros datos, se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la RESOLUCIÓN de 17 de enero de 2014, de la Directora General de Calidad Ambiental, por la que se actualizan las tarifas de distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón para el año 2014. El contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RC del Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

B2: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...). Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas.); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos...).



#### 4. CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Zaragoza, julio de 2016

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA  
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino





**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

(Se adjunta al expediente en encuadernación aparte  
redactada por INIZIA)



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**



## **HOJA RESUMEN DEL PROYECTO**

### **PROYECTO**

### **CARACTERISTICAS INSTALACION**

Ejecución de nueva acometida desde la salida de BT del “CT EQUIPAMIENTOS PREDICADORES” o “CT Casa de Amparo + Biblioteca del agua) hasta el cuadro de climatización proyectado e instalación eléctrica complementaria.

### **TITULAR**

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza

CIF: P-5030300-G

### **EMPLAZAMIENTO**

CALLE PREDICADORES, 96

### **LOCALIDAD**

Zaragoza

### **ACTIVIDAD**

CASA AMPARO

### **OBJETO DEL PROYECTO**

Solicitud ante la Consejería de industria, comercio y turismo del Gobierno de Aragón, así como de la compañía suministradora, de las autorizaciones y puestas en servicio.

## **INDICE ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

- ANTECEDENTES, OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN
- TITULAR
- AUTOR DEL PROYECTO
- CARACTERÍSTICAS GENERALES
- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA
- POTENCIA A CONTRATAR
- SUMINISTRO DE ENERGÍA. ACOMETIDA
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
- DERIVACIÓN INDIVIDUAL. POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE
- INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
- INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A RECEPTORES
- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN
- INSTALACIONES DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS
  - 16.1. Conductores
  - 16.2. Identificación de conductores
  - 16.3. Subdivisión de las instalaciones
  - 16.4. Equilibrado de cargas
  - 16.5. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica
  - 16.6. Conexiones
  - 16.7. Sistemas de instalación
- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES
- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
  - 18.1. Categoría de las sobretensiones
  - 18.2. Medida para el control de las sobretensiones
  - 18.3. Selección de los materiales en la instalación
- 18. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS
  - 19.1. Protección contra contactos directos
  - 19.2. Protección contra contactos indirectos
- 19. PUESTAS A TIERRA
  - 19.1. Uniones a tierra
  - 19.2. Conductores de equipotencialidad
  - 19.3. Resistencia de las tomas de tierra
  - 19.4. Tomas de tierra independientes
  - 19.5. Revisión de las tomas de tierra
- 20. RECEPTORES DE ALUMBRADO

# **ANEXO- CALCULOS ELECTRICOS**

## **MEMORIA**

### **1. ANTECEDENTES, OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACION**

Ejecución de nueva acometida desde la salida de BT del “CT EQUIPAMIENTOS PREDICADORES” o “CT Casa de Amparo + Biblioteca del agua) hasta el cuadro de climatización proyectado e instalación eléctrica complementaria.

CALLE PREDICADORES, 96  
50003 ZARAGOZA

### **2. TITULAR**

El titular es el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza con CIF: P-5030300 G.

### **3. AUTOR DEL PROYECTO**

Es autor del presente proyecto Ricardo Navarro Carroquino, Ingeniero Técnico Industrial, Jefe de Sección de Proyectos e Instalaciones de la Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actúa en calidad de funcionario municipal.

#### **4. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Potencia instalada..... 488 kW<sup>(1)</sup>
- **Potencia ampliada (Cuadro CLIMATIZACIÓN) 64,96 kW<sup>(2)</sup>**
- Potencia máxima admisible..... 800 kW<sup>(3)</sup>
- Potencia total prevista..... 552,96 kW<sup>(2)</sup>
- Acometida mediante conductores

**RZ1-K 0,6/1 kV Cu 4x1x240 mm<sup>2</sup> a Cuadro 230/400 V <sup>(4)</sup>**

RV-K 0,6/1 kV Cu 2x3x240 mm<sup>2</sup> a Cuadro 230 V

- **Int. General .....4x400 A** (4x400 A a colocar en CGBT por 4x250 A existente)
- Resto de aparellaje en esquema unifilar

(1) De acuerdo a lo indicado en inspección periódica de 3 de noviembre de 2015 (**Nº INSTALACIÓN BT-50-003175 / Nº EXPEDIENTE PBTR01150583**)

(2) De acuerdo a los cálculos justificativos

(3) Existen dos transformadores de 400 kVA, uno con salida a 230 V a través de Int. Aut. 4x1000 A y otro con salida a 230/400 V a través de Int. Aut. 4x250 A

(4) Se sustituye en Proyecto la acometida de RZ1-K 0,6/1 kV Cu 4x1x120 mm<sup>2</sup> existente

La potencia instalada y la máxima admisible corresponden a la BT de los dos trafos juntos.

#### **5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

- Ejecución de nueva acometida desde el CT EQUIPAMIENTOS PREDICADORES REM 711 hasta el cuadro climatización proyectado por bandeja existente.
- Instalación eléctrica para cuarto de colectores mediante instalación con tubo, cajas y rácores metálicos.
- Instalación eléctrica exterior en estructura metálica protegida mediante tubo, cajas y rácores plásticos libres de halógenos.
- Instalación eléctrica en habitaciones y zonas comunes complementaria a la instalación de climatización (alimentación a puntos de luz existentes y alimentación a colectores fundamentalmente)



## **6. POTENCIA ELECTRICA INSTALADA**

- Potencia instalada..... 488 kW<sup>(1)</sup>
- Potencia ampliada (Cuadro CLIMATIZACIÓN) 64,96 kW<sup>(2)</sup>**

## **7. POTENCIA A CONTRATAR**

La potencia a contratar la determinará la Unidad de Energía e Instalaciones.

## **8. SUMINISTRO DE ENERGIA. ACOMETIDA**

- Acometida mediante conductores

**RZ1-K 0,6/1 kV Cu 4x1x240 mm<sup>2</sup> a Cuadro 230/400 V <sup>(4)</sup>**

RV-K 0,6/1 kV Cu 2x3x240 mm<sup>2</sup> a Cuadro 230 V

## **9. CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA**

El equipo de medida es el existente en el CT EQUIPAMIENTOS PREDICADORES REM 711

## **10. DERIVACION INDIVIDUAL. POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE**

- Potencia máxima admisible..... 800 kW<sup>(3)</sup>

## **11. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA**

La acometida partirá desde el CT EQUIPAMIENTOS PREDICADORES REM 711 a partir de un interruptor de 400 A proyectado

## **12. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION**

El Cuadro General de Baja Tensión de 230/400 V se modifica sustituyendo el 4x250 A existente (que se reutilizará para la salida a la enfriadora desde el cuadro de climatización proyectado) por un 4x400A

### **13. INSTALACION DE LINEAS DE ALIMENTACION A RECEPTORES**

No se modifican las líneas existentes del cuadro 230/400 V

### **14. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION**

#### **a) Dispositivos instalados**

- Los dispositivos de mando y protección se indican en los esquemas unifilares, siendo interruptores automáticos y diferenciales, estando situados en el Cuadro General de distribución.

#### **b) Características**

- La envolvente del cuadro se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Además, en las zonas húmedas, el grado de protección mínimo será el correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. La cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

- El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

- Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

\* Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 70 kA en este caso.

\* Protección diferencial general, asociada al interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" $R_a$ " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" $I_a$ " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" $U$ " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

- Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

- Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

## **15. INSTALACION DE CONDUCTORES ELECTRICOS**

### **15.1. CONDUCTORES**

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones interiores serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V.

Para las líneas enterradas se emplearan conductores de tipo 0,6/1kV. y podrán ser de Cu ó de Al según los casos.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de las líneas generales de alimentación (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para

instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En nuestro caso el conductor de protección será de mínimo 16 mm<sup>2</sup> al tratarse de una instalación de alumbrado público.

## **15.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### **15.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES**

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- \* evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- \* facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- \* evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

### **15.4. EQUILIBRADO DE CARGAS**

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

### **15.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA**

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M $\Omega$ )
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
$\leq 500$ V	500	$\geq 0,50$
$> 500$ V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio en voltios y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que tengan los interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos.

## **15.6. CONEXIONES**

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones 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; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

## **15.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN**

### **15.7.1. Prescripciones Generales**

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1.

### **15.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

- Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

\* El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

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

\* 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 especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

\* Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente 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.

\* Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o rácores adecuados.

\* Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar 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 metros.

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

- Cuando los tubos se instalen 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, de 0,5 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y en la proximidad de las entradas en cajas o aparatos.

\* Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

\* En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

\* Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

\* El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 3.

- Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, lo siguiente:



\* En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

\* No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

\* 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.

\* En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

### **15.7.3. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes**

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 3. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes del local donde esta la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

#### **15.7.4. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas**

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

#### **15.7.5. Conductores aislados enterrados directamente o bajo tubo**

Los conductores se podrán colocar directamente enterrados o bajo tubo, serán siempre de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV.

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,6 m. en acera y 0,8 m. en calzada. Cuando existan impedimentos para ello, se podrán reducir disponiendo protecciones mecánicas suficientes y se aumentaran cuando sea necesario.

Paras conseguir colocar el cable correctamente, sin recibir daño se tendrá en cuenta:

- El lecho de la zanja, estará liso y libre de aristas y cantos; en él se dispondrá una capa de arena lavada de unos 10 cm. de espesor sobre la que se colocara el cable. Por encima del cable también se cubrirá con otros 10 cm. de arena, la anchura total de la zanja. Entre laterales del conductor y paredes de la zanja se dejaran 5 cm.

- Encima de la arena se colocara una protección mecánica de losetas de hormigón, ladrillo o placas protectoras de plástico homologadas. Posteriormente se rellenara la zanja para después señalar con cinta el tipo instalación eléctrica.

- Cuando los conductores se coloquen bajo tubo se seguirá las mismas indicaciones, en este caso los tubos protectores podrán ir embebidos en hormigón en masa, guardando siempre las distancias mínimas fijadas.

- Se colocaran siempre canalizaciones de reserva, en previsión de ampliaciones.

En los cruzamientos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En los cruces con calles y carreteras, los cables se situaran en el interior de tubos protectores, cubiertos de hormigón, a una profundidad mínima de 0,8 m. los cruces serán perpendiculares a al eje de las vías.

- En los cruces con líneas eléctricas, se procurara que los de baja tensión, discurren por encima de los de alta tensión. La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros eléctricos será de 25 cm. si son de alta tensión y de 10 cm. si son de baja.

Cuando no se puedan conseguir estas distancias, en los cables directamente enterrados, los últimos cables instalados se colocaran bajo tubo.

- En los cruces con canalizaciones de telecomunicaciones, la distancia será de 20 cm. y si no se puede mantener esta distancia se deberá entubar.

- Para los cruces con canalizaciones de alcantarillado, agua y gas, los cables eléctricos se situarán por encima de ellas, siendo la distancia mínima de 20 cm. entubando en caso de no mantenerse las distancias.

En las proximidades y paralelismos se tendrá en cuenta:

- Cuando los cables de baja tensión se instalen paralelos a otros de baja o de alta tensión, se mantendrá una distancia de 10 cm. con los de baja y 25 cm. con los de alta. Si no es posible mantener las distancias se entubarán y reforzarán los tramos.

- Cuando sean paralelos a los de telecomunicaciones la distancia será de 20 cm. y si no es posible irán entubados. De igual forma sucederá con las canalizaciones de agua; se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm. en proyección horizontal y que la canalización de agua quede por debajo de la eléctrica.

- Con las canalizaciones de gas se mantendrá una distancia de 20 cm. si son de baja presión y 40 cm. si son de alta, si no es posible se entubarán.

## **16. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES**

- Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- \* Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

- \* Cortocircuitos.

- \* Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. 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 conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## **17. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES**

### **17.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES**

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<b><u>Tensión nominal instalación</u></b>		<b><u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u></b>			
<b><u>Sistemas III</u></b>	<b><u>Sistemas II</u></b>	<b><u>Categoría IV</u></b>	<b><u>Categoría III</u></b>	<b><u>Categoría II</u></b>	<b><u>Categoría I</u></b>
<b>230/400</b>	<b>230</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>
<b>400/690</b>	<b>1000</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>

#### **Categoría I**

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

#### **Categoría II**

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

#### **Categoría III**

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparata: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc,

canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

#### **Categoría IV**

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de teled medida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

### **17.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES**

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a sobretensiones de los equipos fijada en la tabla de categorías y no requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

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.

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

### **17.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN**

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

\* en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.

\* en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

## **18. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

### **18.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS**

#### **Protección por aislamiento de las partes activas.**

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

#### **Protección por medio de barreras o envolventes.**

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben tener como mínimo un grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

\* bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

\* o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

\* o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

### **Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.**

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

## **18.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS**

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

\*  $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

\*  $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

\*  $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).



## **19. PUESTAS A TIERRA**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- \* El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- \* Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- \* La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- \* Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

### **19.1. UNIONES A TIERRA**

#### **Tomas de tierra.**

- Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- \* barras, tubos;
- \* pletinas, conductores desnudos;
- \* placas;
- \* anillos o mallas metálicas constituidos por elementos anteriores o sus combinaciones;

\* armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

\* otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

- El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

### **Conductores de tierra.**

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<b>Tipo</b>	<b>Protegido mecánicamente</b>	<b>No protegido mecánicamente</b>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni los conductores ni los electrodos de tierra.

### **Bornes de puesta a tierra.**

- En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

\* Los conductores de tierra.

\* Los conductores de protección.

\* Los conductores de unión equipotencial principal.

\* Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

- Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

### **Conductores de protección.**

- Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de la instalación con el borne de tierra, para asegurar la protección contra contactos indirectos.

- Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<b><u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u></b>	<b><u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u></b>
Sf $\leq$ 16	Sf
16 < Sf $\leq$ 35	16
Sf > 35	Sf/2

- En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- \* 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- \* 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.
- \* 16 mm<sup>2</sup>, en alumbrado publico.

- Como conductores de protección pueden utilizarse:

- \* conductores en los cables multiconductores, o
- \* conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- \* conductores separados desnudos o aislados.

- Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

### **19.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD**

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

### **19.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA**

- El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- \* 24 V en local o emplazamiento conductor
- \* 50 V en los demás casos.

- Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

- La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

### **19.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES**

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

### **19.5. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA**

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

## **20. RECEPTORES DE ALUMBRADO**

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

Zaragoza, julio de 2016

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

## Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

### Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

### Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Vatios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en  $\text{mm}^2$ .

$\cos\phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  =  $N^\circ$  de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en  $\text{m}\Omega/\text{m}$ .

## Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}} - T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .



$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T0 = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^{\circ}\text{C}$$

Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^{\circ}\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^{\circ}\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### **Fórmulas Sobrecargas**

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

Acometidas desde SALIDAS BT CT EQUIPAMENTOS PREDICADORES	Circuito	Ud	P(W)/ud	Fs	Fu	P(W)	Un(V)	cos(φ)	L(m)	cond /fase	S(mm2)	Mat.	ρ(Ω m/mm2)	R(Ω)	I (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Int(A)	Canalización	Cable
Acometida a CUADRO 230/400 V	CUADRO 400V	1	69968	1	1	69968	400	0,8	15	1	240	cu	0,018	0,001	126,2	0,2	0,05%	FUSIBLES 400 A	BANDEJA METÁLICA	RZ1 0,6/1 kV
Acometidas desde CUADRO 230/400V CT EQUIPAMENTOS PREDICADORES	Circuito	Ud	P(W)/ud	Fs	Fu	P(W)	Un(V)	cos(φ)	L(m)	cond /fase	S(mm2)	Mat.	ρ(Ω m/mm2)	R(Ω)	I (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Int(A)	Canalización	Cable
Acometida a CUADRO CLIMATIZACIÓN	CLIMA	1	64968	1	1	64968	400	0,8	120	1	240	cu	0,018	0,009	117,2	1,5	0,36%	400 A	BANDEJA METÁLICA	RZ1 0,6/1 kV

**CUADRO CLIMATIZACIÓN**

Calculado para I<sub>max</sub>=240,6 en arranque S/ TRANE

Descripción	Circuito	Ud	P(W)/ud	Fs	Fu	P(W)	Un(V)	cos(φ)	L(m)	cond /fase	S(mm2)	Mat.	ρ(Ω m/mm2)	R(Ω)	I (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Int(A)	Canalización	Cable
ENFRÍADORA TRANE CGAX046	E1	1	47900	1	1	59875	400	0,8	30	1	120	cu	0,018	0,004	<b>108,0</b>	0,7	0,17%	250 A	Bandeja PVC 100x600	RZ1 0,6/1 kV
Bomba de impulsión 1 Ego C 40 "EBARA"	B1	1	800	1	1	1000	230	0,8	15	1	2,5	cu	0,018	0,107	5,4	0,9	0,41%	16 A	Tubo ONDA PLAST Pg21	RZ1 0,6/1 kV
Bomba de impulsión 2 Ego C 40 "EBARA"	B2	1	800	1	1	1000	230	0,8	15	1	2,5	cu	0,018	0,107	5,4	0,9	0,41%	16 A	Tubo ONDA PLAST Pg21	RZ1 0,6/1 kV
Bomba de impulsión 3 Ego C 40 "EBARA"	B3	1	800	1	1	1000	230	0,8	15	1	2,5	cu	0,018	0,107	5,4	0,9	0,41%	16 A	Tubo ONDA PLAST Pg21	RZ1 0,6/1 kV
Bomba de impulsión 4 Ego C 40 "EBARA"	B4	1	800	1	1	1000	230	0,8	15	1	2,5	cu	0,018	0,107	5,4	0,9	0,41%	16 A	Tubo ONDA PLAST Pg21	RZ1 0,6/1 kV
Alumbrado colectores y estructura metálica	A1	10	49	0,75	0,5	331	230	1	40	1	1,5	cu	0,018	0,476	1,4	1,4	0,60%	10 A	16 mm	RZ1 0,6/1 kV
		0	20	1	1															
Emergencias	EM	0	98	1	1	72	230	1	40	1	1,5	cu	0,018	0,476	0,3	0,3	0,13%	10 A	16 mm	RZ1 0,6/1 kV
		2	20	1	1															
Toma de corriente colectores y estructura metálica	TC	4	3450	0,2	0,25	690	230	0,8	10	1	2,5	cu	0,018	0,071	3,8	0,4	0,19%	16 A	32 mm	RZ1 0,6/1 kV

Potencia máxima admisible S/ N° INSTALACIÓN BT-50-003175  
Potencia instalada S/ N° INSTALACIÓN BT-50-003175  
Potencia instalada CUADRO 230/400 V  
Potencia ampliada (CUADRO CLIMA)  
Potencia total CUADRO 230/400 V  
POTENCIA TOTAL N° INSTALACIÓN BT-50-003175

800000 W  
488000 W  
5000 W  
64968 W  
69968 W  
557968 W

Estimados de acuerdo a las salidas existentes (alumbrado ascensor y ascensor)

64968

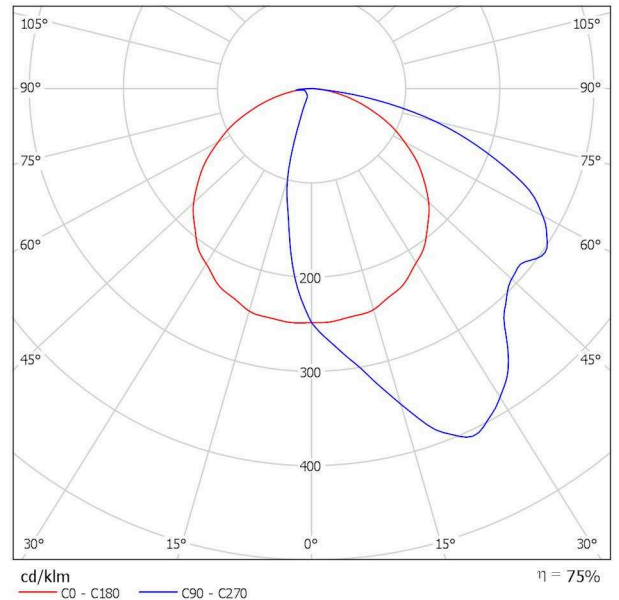
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## LAMP 6541120 MODULAR ASIM. 1x28W/830 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 43 73 94 100 75

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

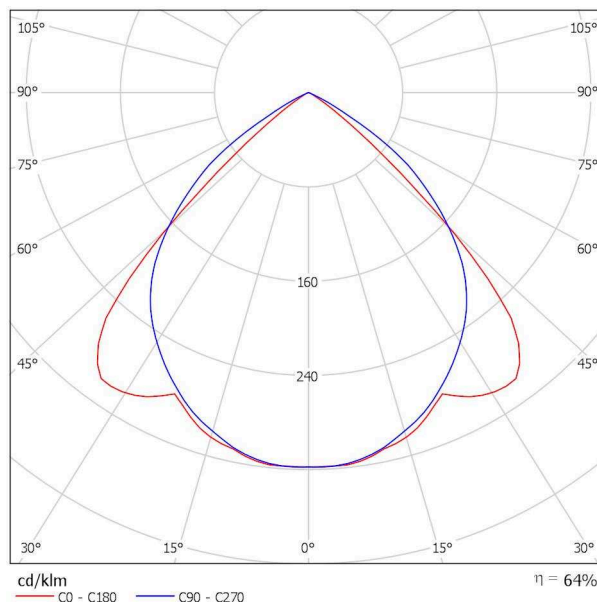
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
 Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
 50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E INSTALACIONES  
 Teléfono 976721945  
 Fax  
 e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## LAMP 6543590 MODULAR T5 3x14W/830 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 67 98 100 100 64

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H		13.0	14.0	13.3	14.3	14.5	14.2	15.2	14.5	15.4	15.7
	3H		12.9	13.8	13.2	14.0	14.3	14.1	15.0	14.4	15.2	15.5
	4H		12.8	13.6	13.1	13.9	14.2	14.0	14.9	14.3	15.1	15.4
	6H		12.7	13.5	13.1	13.8	14.1	13.9	14.7	14.3	15.0	15.3
	8H		12.7	13.4	13.0	13.7	14.0	13.9	14.6	14.2	14.9	15.2
4H	12H		12.7	13.4	13.0	13.7	14.0	13.9	14.6	14.2	14.9	15.2
	2H		13.0	13.9	13.4	14.1	14.4	14.1	14.9	14.4	15.2	15.5
	3H		12.9	13.6	13.3	13.9	14.2	14.0	14.7	14.3	15.0	15.3
	4H		12.8	13.4	13.2	13.8	14.1	13.9	14.5	14.3	14.8	15.2
	6H		12.8	13.3	13.2	13.6	14.0	13.8	14.3	14.2	14.7	15.1
8H	12H		12.7	13.2	13.1	13.6	14.0	13.8	14.3	14.2	14.6	15.1
	12H		12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	13.8	14.2	14.2	14.6	15.0
	4H		12.7	13.2	13.1	13.6	14.0	13.8	14.3	14.2	14.7	15.1
	6H		12.6	13.0	13.1	13.4	13.9	13.7	14.1	14.2	14.5	15.0
	8H		12.6	12.9	13.1	13.4	13.8	13.7	14.0	14.1	14.4	14.9
12H	12H		12.5	12.8	13.0	13.3	13.8	13.6	13.9	14.1	14.4	14.9
	4H		12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	13.8	14.2	14.2	14.6	15.0
	6H		12.6	12.9	13.1	13.4	13.8	13.7	14.0	14.1	14.4	14.9
8H		12.5	12.8	13.0	13.3	13.8	13.6	13.9	14.1	14.4	14.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+2.3 / -7.1					+0.8 / -1.2						
S = 1.5H	+4.1 / -15.0					+2.0 / -7.3						
S = 2.0H	+5.9 / -18.5					+3.5 / -17.7						
Tabla estándar	BK00					BK00						
Sumando de corrección	-7.0					-5.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total												

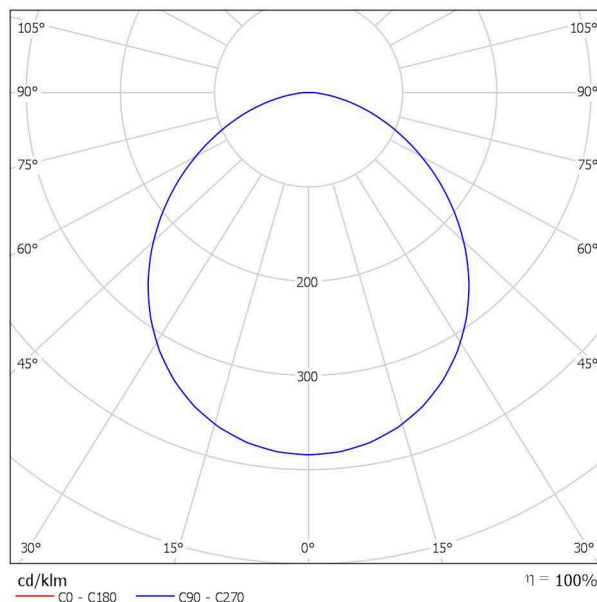
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
 Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
 50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E INSTALACIONES  
 Teléfono 976721945  
 Fax  
 e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## SAGELUX OPTIMA LED OD60 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 50 81 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	8.6	9.9	8.9	10.1	10.4	9.0	10.3	9.3	10.5	10.8
	3H	9.7	10.9	10.0	11.1	11.4	10.2	11.4	10.5	11.6	11.9
	4H	10.1	11.2	10.4	11.4	11.7	10.7	11.7	11.0	12.0	12.3
	6H	10.3	11.3	10.6	11.6	11.9	10.9	11.9	11.3	12.2	12.5
	8H	10.3	11.3	10.7	11.6	11.9	11.0	12.0	11.4	12.3	12.6
12H	10.3	11.3	10.7	11.6	11.9	11.0	11.9	11.4	12.3	12.6	
4H	2H	9.2	10.2	9.5	10.5	10.8	9.5	10.6	9.8	10.8	11.1
	3H	10.4	11.3	10.8	11.7	12.0	10.8	11.8	11.2	12.1	12.4
	4H	10.9	11.7	11.3	12.0	12.4	11.4	12.2	11.8	12.6	12.9
	6H	11.2	11.9	11.6	12.3	12.7	11.7	12.5	12.2	12.8	13.2
	8H	11.2	11.9	11.7	12.3	12.7	11.8	12.5	12.3	12.9	13.3
12H	11.3	11.9	11.7	12.3	12.7	11.9	12.5	12.4	12.9	13.3	
8H	4H	11.1	11.7	11.5	12.1	12.5	11.5	12.2	12.0	12.6	13.0
	6H	11.4	12.0	11.9	12.4	12.9	12.0	12.5	12.4	12.9	13.4
	8H	11.6	12.0	12.0	12.5	12.9	12.1	12.6	12.6	13.0	13.5
	12H	11.6	12.0	12.1	12.5	13.0	12.2	12.6	12.7	13.1	13.6
	12H	11.6	12.0	12.1	12.5	13.0	12.2	12.6	12.7	13.1	13.6
12H	4H	11.1	11.7	11.5	12.1	12.5	11.5	12.1	12.0	12.5	13.0
	6H	11.5	11.9	11.9	12.4	12.9	12.0	12.5	12.5	12.9	13.4
	8H	11.6	12.0	12.1	12.5	13.0	12.1	12.5	12.6	13.0	13.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.2					
S = 1.5H	+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.5					
S = 2.0H	+0.7 / -1.1					+0.7 / -0.9					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	-6.0					-5.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 60lm Flujo luminoso total											

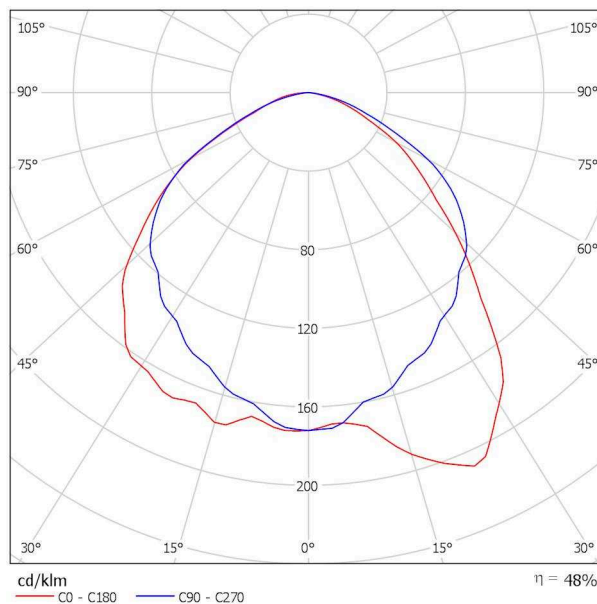
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## LAMP 8541020 CLINIC DIRECTO 1x28W/830 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



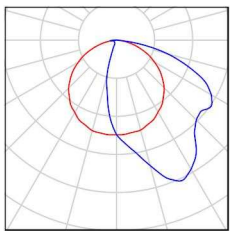
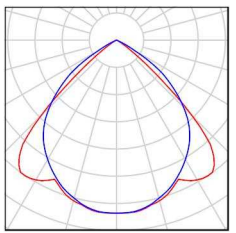
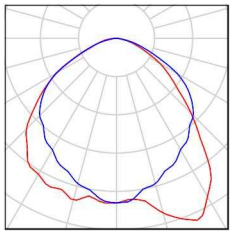
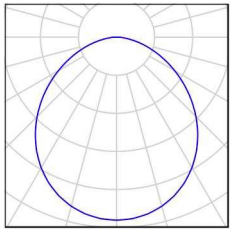
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 52 85 98 100 48

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
 Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
 50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E INSTALACIONES  
 Teléfono 976721945  
 Fax  
 e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## Habitación 181 / Lista de luminarias

1 Pieza	<p>LAMP 6541120 MODULAR ASIM. 1x28W/830                      N° de artículo: 6541120                      Flujo luminoso (Luminaria): 1958 lm                      Flujo luminoso (Lámparas): 2600 lm                      Potencia de las luminarias: 28.0 W                      Clasificación luminarias según CIE: 100                      Código CIE Flux: 43 73 94 100 75                      Lámpara: 1 x FD 28 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
1 Pieza	<p>LAMP 6543590 MODULAR T5 3x14W/830                      N° de artículo: 6543590                      Flujo luminoso (Luminaria): 2293 lm                      Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm                      Potencia de las luminarias: 42.0 W                      Clasificación luminarias según CIE: 100                      Código CIE Flux: 67 98 100 100 64                      Lámpara: 3 x FD 14 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
1 Pieza	<p>LAMP 8541020 CLINIC DIRECTO 1x28W/830                      N° de artículo: 8541020                      Flujo luminoso (Luminaria): 1260 lm                      Flujo luminoso (Lámparas): 2600 lm                      Potencia de las luminarias: 28.0 W                      Clasificación luminarias según CIE: 100                      Código CIE Flux: 52 85 98 100 48                      Lámpara: 1 x FD 28 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
1 Pieza	<p>SAGELUX OPTIMA LED OD60                      N° de artículo: OD60                      Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm                      Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm                      Potencia de las luminarias: 0.0 W                      Alumbrado de emergencia: 60 lm, 1.9 W                      Clasificación luminarias según CIE: 100                      Código CIE Flux: 50 81 96 100 100                      Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## **Habitación 181 / Plan de mantenimiento**

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.  
Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

### **Informaciones generales sobre el local**

Condiciones ambientales del local: Normal  
Intervalo de mantenimiento del local: Anual

### **Luminaria individual / LAMP 8541020 CLINIC DIRECTO 1x28W/830**

Influencia de las superficies del local por reflexión: medio ( $1.6 < k \leq 3.75$ )  
Tipo de iluminación: Directo  
Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual  
Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)  
Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58  
Intervalo de cambio de lámparas: Anual  
Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)  
Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí  
Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.96  
Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82  
Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93  
Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00  
**Factor mantenimiento: 0.73**

### **Luminaria individual / SAGELUX OPTIMA LED OD60**

Influencia de las superficies del local por reflexión: pequeño ( $k \leq 1.6$ )  
Tipo de iluminación: Directo  
Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual  
Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)  
Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58  
Intervalo de cambio de lámparas: Anual  
Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)  
Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí  
Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.94  
Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82  
Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93  
Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00  
**Factor mantenimiento: 0.72**



AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## **Habitación 181 / Plan de mantenimiento**

### **Luminaria individual / LAMP 6543590 MODULAR T5 3x14W/830**

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
<b>Factor mantenimiento:</b>	<b>0.72</b>

### **Luminaria individual / LAMP 6541120 MODULAR ASIM. 1x28W/830**

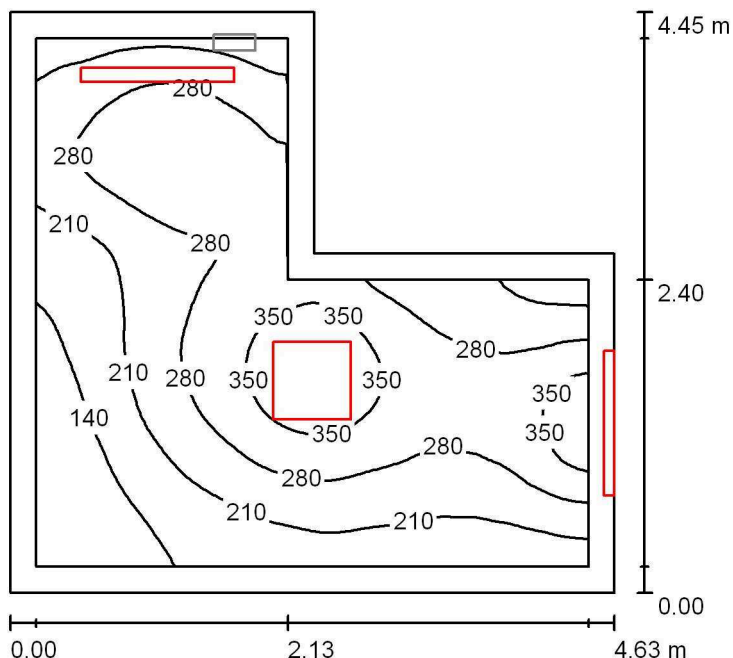
Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
<b>Factor mantenimiento:</b>	<b>0.72</b>

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
 Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
 50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E INSTALACIONES  
 Teléfono 976721945  
 Fax  
 e-Mail rnavarro@zaragoza.es

### Habitación 181 / Alumbrado normal / Resumen



Altura del local: 2.380 m

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	253	81	401	0.320
Suelo	19	197	110	259	0.558
Techo	78	73	45	113	0.619
Paredes (6)	78	116	51	3563	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 6541120 MODULAR ASIM. 1x28W/830 (1.000)	1958	2600	28.0
2	1	LAMP 6543590 MODULAR T5 3x14W/830 (1.000)	2293	3600	42.0
3	1	LAMP 8541020 CLINIC DIRECTO 1x28W/830 (1.000)	1260	2600	28.0
Total:			5512	8800	98.0

Valor de eficiencia energética: 5.99 W/m<sup>2</sup> = 2.37 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 16.35 m<sup>2</sup>)

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## **Habitación 181 / Alumbrado normal / Resultados luminotécnicos**

Flujo luminoso total: 5512 lm  
Potencia total: 98.0 W  
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	177	76	253	/	/
Suelo	119	79	197	19	12
Techo	0.00	73	73	78	18
Pared 1	38	67	106	78	26
Pared 2	81	70	151	78	38
Pared 3	51	74	125	78	31
Pared 4	66	67	133	78	33
Pared 5	15	73	88	78	22
Pared 6	43	65	109	78	27

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.320 (1:3)

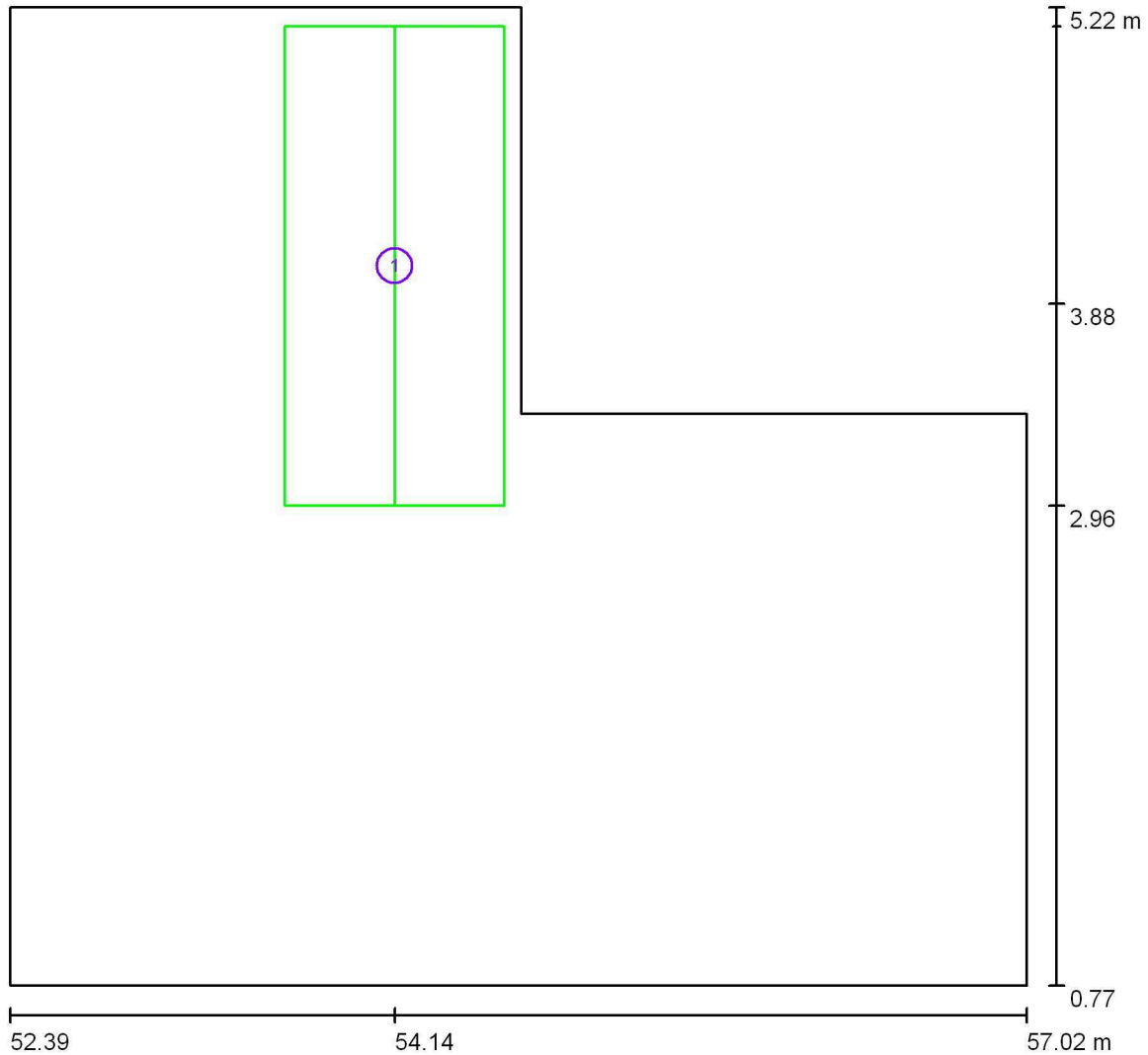
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.202 (1:5)

Valor de eficiencia energética:  $5.99 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.35 \text{ m}^2$ )

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## Habitación 181 / Alumbrado de emergencia / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 34

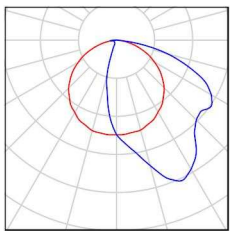
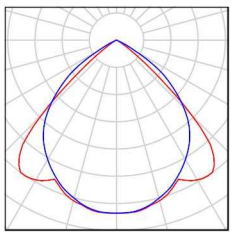
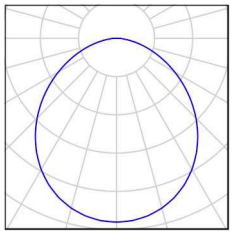
### Lista de vías de evacuación

Nº	Designación	Trama	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min}$ [lx] (Línea media)	$E_{min} / E_{max}$ (Línea media)
1	Via de evacuación 1	32 x 16	0.91	0.293	1.02	0.33 (1 : 3.03)

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## Habitación 180 / Lista de luminarias

1 Pieza	<p>LAMP 6541120 MODULAR ASIM. 1x28W/830 Nº de artículo: 6541120 Flujo luminoso (Luminaria): 1958 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2600 lm Potencia de las luminarias: 28.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 43 73 94 100 75 Lámpara: 1 x FD 28 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
1 Pieza	<p>LAMP 6543590 MODULAR T5 3x14W/830 Nº de artículo: 6543590 Flujo luminoso (Luminaria): 2293 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm Potencia de las luminarias: 42.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 67 98 100 100 64 Lámpara: 3 x FD 14 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
1 Pieza	<p>SAGELUX OPTIMA LED OD60 Nº de artículo: OD60 Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 60 lm, 1.9 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 81 96 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
 Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
 50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E INSTALACIONES  
 Teléfono 976721945  
 Fax  
 e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## **Habitación 180 / Plan de mantenimiento**

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación. Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuyente.

### **Informaciones generales sobre el local**

Condiciones ambientales del local: Normal  
 Intervalo de mantenimiento del local: Anual

### **Luminaria individual / SAGELUX OPTIMA LED OD60**

Influencia de las superficies del local por reflexión: pequeño ( $k \leq 1.6$ )  
 Tipo de iluminación: Directo  
 Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual  
 Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)  
 Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58  
 Intervalo de cambio de lámparas: Anual  
 Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)  
 Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí  
 Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.94  
 Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82  
 Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93  
 Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00  
**Factor mantenimiento: 0.72**

### **Luminaria individual / LAMP 6543590 MODULAR T5 3x14W/830**

Influencia de las superficies del local por reflexión: pequeño ( $k \leq 1.6$ )  
 Tipo de iluminación: Directo  
 Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual  
 Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)  
 Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58  
 Intervalo de cambio de lámparas: Anual  
 Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)  
 Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí  
 Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.94  
 Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82  
 Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93  
 Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00  
**Factor mantenimiento: 0.72**

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

---

## Habitación 180 / Plan de mantenimiento

---

### Luminaria individual / LAMP 6541120 MODULAR ASIM. 1x28W/830

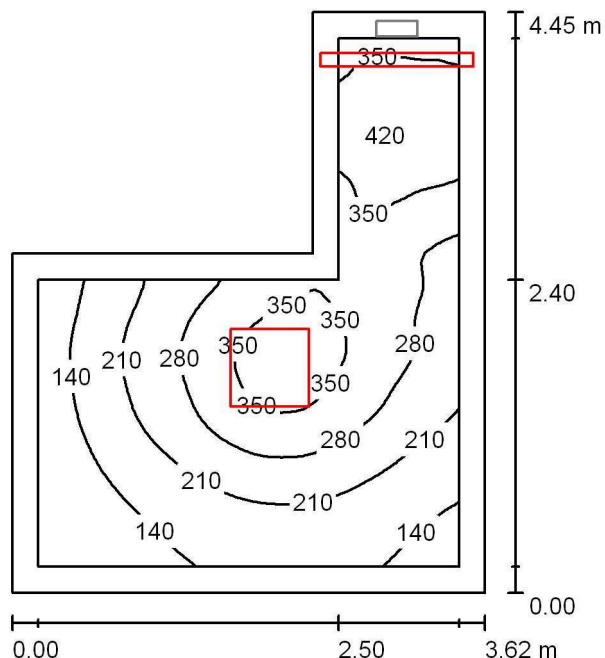
Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño ( $k \leq 1.6$ )
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
<b>Factor mantenimiento:</b>	<b>0.72</b>

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
 Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
 50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E INSTALACIONES  
 Teléfono 976721945  
 Fax  
 e-Mail rnavarro@zaragoza.es

### Habitación 180 / Alumbrado normal / Resumen



Altura del local: 2.380 m

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	250	74	424	0.297
Suelo	19	184	96	277	0.521
Techo	78	84	43	679	0.515
Paredes (6)	78	129	41	1840	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 6541120 MODULAR ASIM. 1x28W/830 (1.000)	1958	2600	28.0
2	1	LAMP 6543590 MODULAR T5 3x14W/830 (1.000)	2293	3600	42.0
Total:			4252	6200	70.0

Valor de eficiencia energética:  $5.90 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.86 \text{ m}^2$ )



AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE  
ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E  
INSTALACIONES  
Teléfono 976721945  
Fax  
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## **Habitación 180 / Alumbrado normal / Resultados luminotécnicos**

Flujo luminoso total: 4252 lm  
Potencia total: 70.0 W  
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	170	80	250	/	/
Suelo	102	82	184	19	11
Techo	0.00	84	84	78	21
Pared 1	29	62	91	78	23
Pared 2	65	89	154	78	38
Pared 3	21	139	160	78	40
Pared 4	103	124	227	78	56
Pared 5	54	54	108	78	27
Pared 6	15	57	72	78	18

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.297 (1:3)

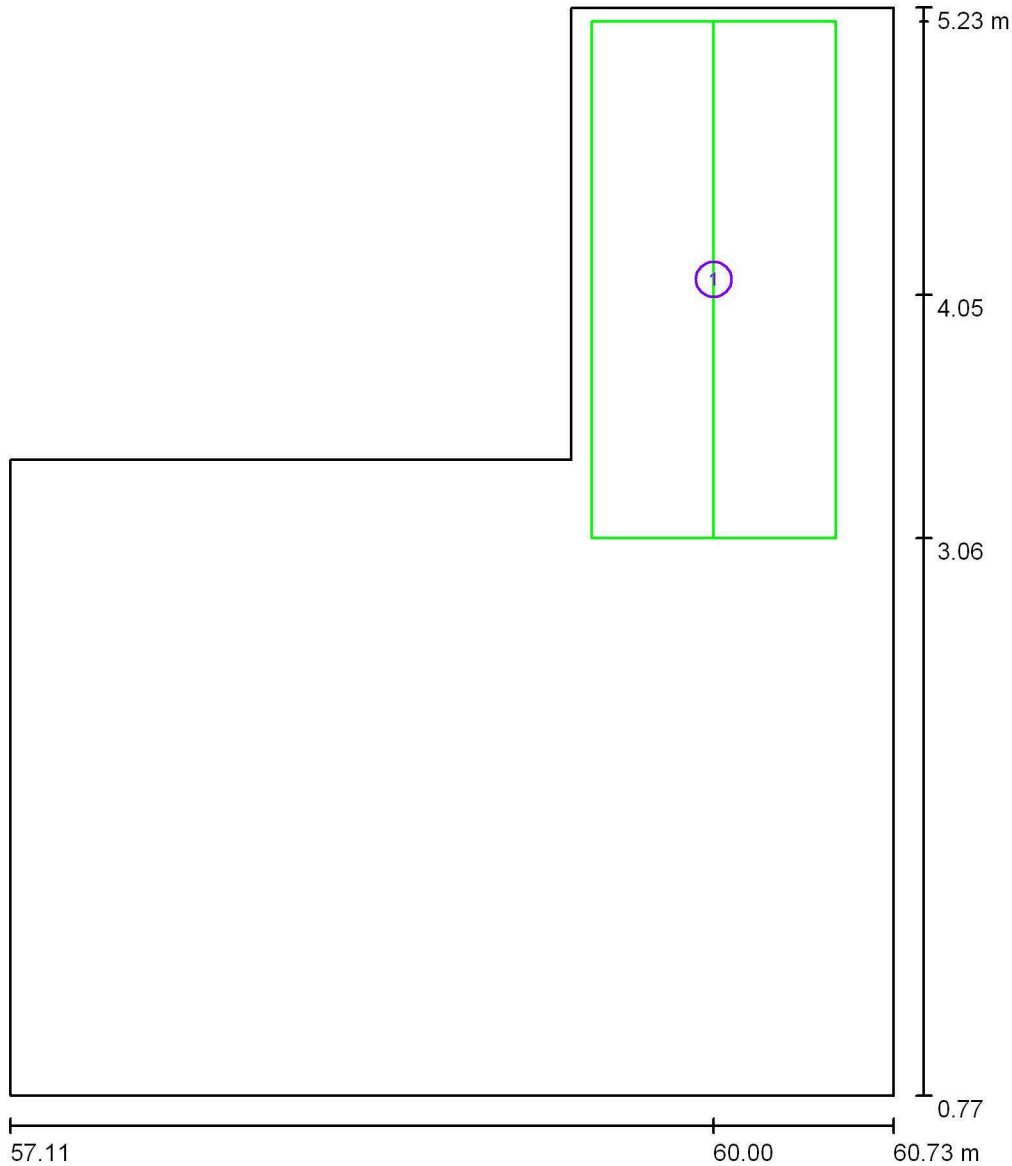
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.176 (1:6)

Valor de eficiencia energética:  $5.90 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.86 \text{ m}^2$ )

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA - DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
 Edificio Seminario: Vía Hispanidad nº20  
 50071 ZARAGOZA

Proyecto elaborado por SECCIÓN PROYECTOS E INSTALACIONES  
 Teléfono 976721945  
 Fax  
 e-Mail rnavarro@zaragoza.es

## Habitación 180 / Alumbrado de emergencia / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 31

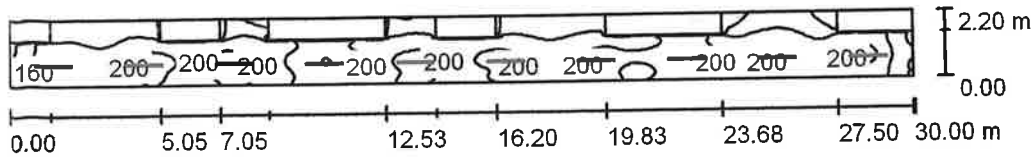
**Lista de vías de evacuación**

Nº	Designación	Trama	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min}$ [lx] (Línea media)	$E_{min} / E_{max}$ (Línea media)
1	Vía de evacuación 1	32 x 16	0.89	0.288	1.01	0.33 (1 : 3.05)

Ayuntamiento de Zaragoza  
Dirección de Servicios de Arquitectura

Proyecto elaborado por: Oficina Técnica de Arquitectura  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.200 m, Altura de montaje: 2.270 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:250

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	182	89	244	0.489
Suelo	20	182	88	248	0.484
Techo	20	67	42	129	0.628
Paredes (8)	71	122	41	341	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	LAMP 4741970 FIL+ TRIMLESS 1X28/54W (1.000)	2255	4450	58.0
Total:			22555	44500	580.0

Valor de eficiencia energética:  $8.79 \text{ W/m}^2 = 4.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.00 \text{ m}^2$ )

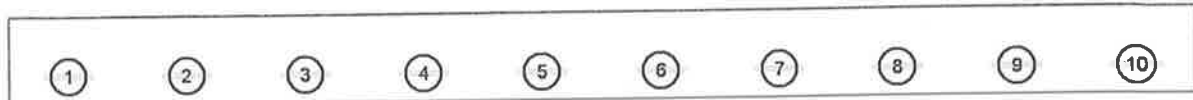
Ayuntamiento de Zaragoza  
 Dirección de Servicios de Arquitectura

 Proyecto elaborado por Oficina Técnica de Arquitectura  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

### Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

#### LAMP 4741970 FIL+ TRIMLESS 1X28/54W

2255 lm, 58.0 W, 1 x 1 x T16 54W/840 (Factor de corrección 1.000).

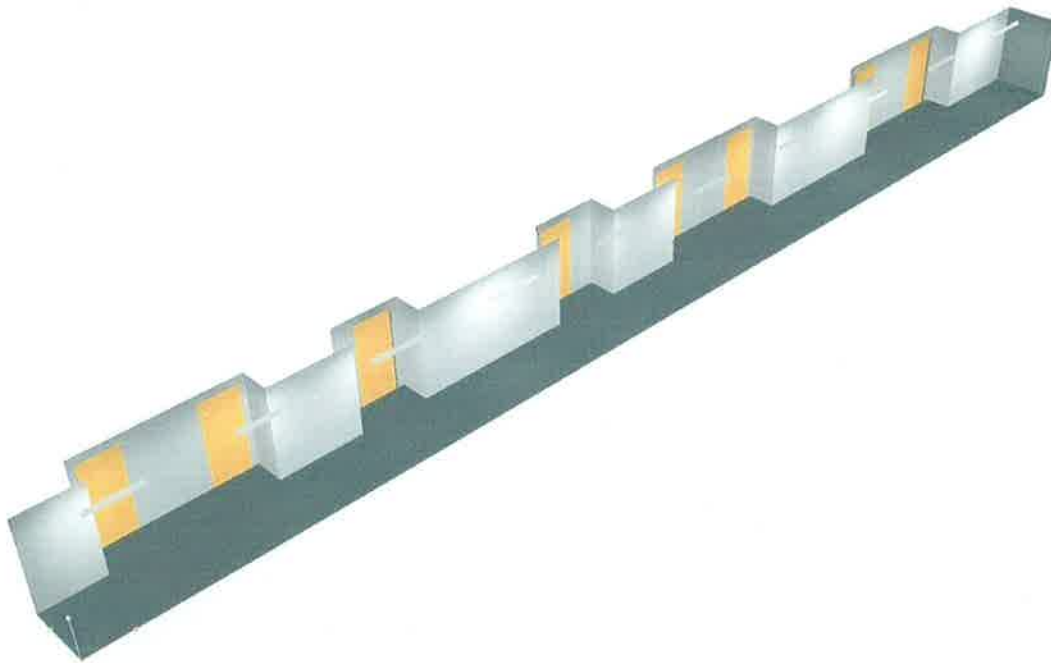


Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
2	4.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
3	7.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
4	10.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
5	13.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
6	16.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
7	19.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
8	22.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
9	25.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0
10	28.500	0.700	2.270	0.0	0.0	90.0

Ayuntamiento de Zaragoza  
Dirección de Servicios de Arquitectura

Proyecto elaborado por Oficina Técnica de Arquitectura  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

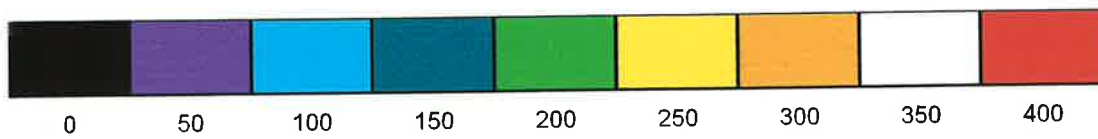
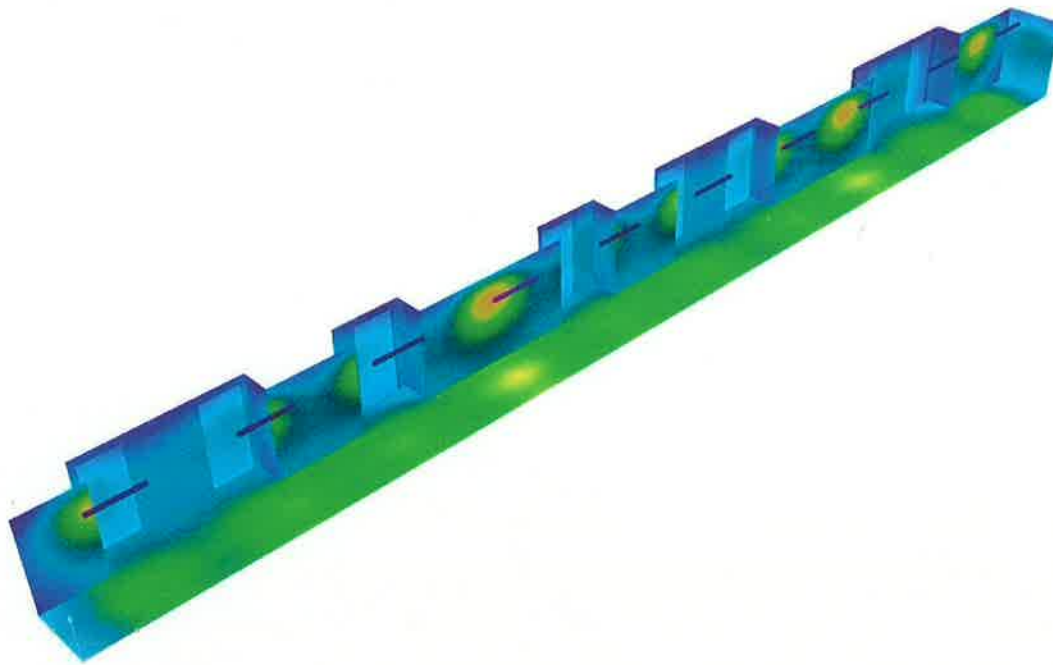
## Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Ayuntamiento de Zaragoza  
Dirección de Servicios de Arquitectura

Proyecto elaborado por Oficina Técnica de Arquitectura  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN**





1.- PARÁMETROS GENERALES.....	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	2
2.1.- Refrigeración.....	2
2.2.- Calefacción.....	131
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	260
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	265



## 1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Zaragoza  
Latitud (grados): 41.65 grados  
Altitud sobre el nivel del mar: 200 m  
Percentil para verano: 5.0 %  
Temperatura seca verano: 32.33 °C  
Temperatura húmeda verano: 20.80 °C  
Oscilación media diaria: 13.1 °C  
Oscilación media anual: 38.3 °C  
Percentil para invierno: 97.5 %  
Temperatura seca en invierno: -0.80 °C  
Humedad relativa en invierno: 90 %  
Velocidad del viento: 7.4 m/s  
Temperatura del terreno: 5.60 °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 cargas debido a la propia instalación: 3 %  
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %  
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1.- Refrigeración



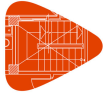
# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala auxiliares (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °C								
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto										
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	S	8.9	2.58	315	Claro	35.8		224.66	
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> ·h))					
1	S	1.9	2.84	0.65	29.3			55.26		
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	8.3	0.94	330	26.5			3.76		
	Forjado	11.3	0.94	340	26.5			5.08		
	Hueco interior	1.9	1.72		28.9			9.50		
Total estructural									298.26	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82						
Total								35.00	49.82	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	57.38	1.12					55.26		
Instalaciones y otras cargas									49.34	
Cargas interiores								35.00	154.42	
Cargas interiores totales									189.42	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	13.58	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93								Cargas internas totales	35.00	466.26
Potencia térmica interna total									501.26	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
Total								28.8	10.66	45.59
Cargas de ventilación								10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total									56.25	
Potencia térmica								45.66	511.86	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.5 m <sup>2</sup>								48.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :									557.5 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
113 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °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	N	2.9	2.58	315	Claro	31.1		37.36
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	N	2.0	2.84	0.66	30.1				
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	8.3	0.94	330	26.5	3.74			
	Forjado	7.6	0.94	340	26.5	3.43			
	Hueco interior	2.3	1.72		28.9	11.28			
							Total estructural	116.80	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	38.00	1.12	36.60					
Instalaciones y otras cargas									32.68
							Cargas interiores	35.00	119.10
							Cargas interiores totales		154.10
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		7.08
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87							Cargas internas totales	35.00	242.98
							Potencia térmica interna total		277.98
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	10.66	45.59
							Cargas de ventilación	10.66	45.59
							Potencia térmica de ventilación total		56.25
							Potencia térmica	45.66	288.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>							44.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 334.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
181 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							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	S	8.4	2.58	315	Claro	34.5		185.00
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	S	1.9	2.84	0.65	29.3				
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	3.3	0.94	330	26.5	1.49			
	Forjado	16.4	0.94	340	26.5	7.38			
	Huevo interior	2.1	1.72		28.9	10.42			
							Total estructural	259.57	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	81.78	1.12	78.76					
Instalaciones y otras cargas									70.32
							Cargas interiores	35.00	198.90
							Cargas interiores totales		233.90
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		13.75
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	472.22
							Potencia térmica interna total		507.22
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	10.66	45.59
							Cargas de ventilación	10.66	45.59
							Potencia térmica de ventilación total		56.25
							Potencia térmica	45.66	517.81
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.4 m <sup>2</sup>							34.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 563.5 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
180 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.1		81.85
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	S	1.9	2.84	0.66	139.3	264.09			
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	1.0	0.94	330	23.1	-2.82			
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1	-32.18			
	Hueco interior	2.1	1.72		26.5	1.83			
							Total estructural	312.77	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.57	1.12	57.37					
Instalaciones y otras cargas									51.22
							Cargas interiores	35.00	158.42
							Cargas interiores totales		193.42
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.14
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	485.32
							Potencia térmica interna total		520.32
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	493.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> 43.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		515.8 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Salón María Moliner (Estar - comedor)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 30.6 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 20h (18 hora solar) del día 22 de Agosto							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	S	27.7	2.58	315	Claro	34.0		569.90	
Fachada	E	1.3	2.58	315	Claro	31.6		18.31	
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	60.7	0.94	330		27.4		80.72	
	Forjado	130.9	0.94	340		27.4		174.17	
	Forjado	129.6	0.94	357		27.4		172.37	
	Hueco interior	7.4	1.72			28.3		29.34	
							Total estructural	1044.81	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)			C.sen/per (kcal/h)			
	Sentado o en reposo	33	35.00			26.24	595.00	866.02	
Iluminación									
	Tipo		Potencia (W)			Coef. iluminación			
	Fluorescente con reactancia		2618.86			1.01		2267.58	
Instalaciones y otras cargas								562.95	
Cargas interiores							595.00	3696.55	
Cargas interiores totales								4291.55	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	142.24	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89							Cargas internas totales	595.00	4883.60
							Potencia térmica interna total	5478.60	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
							353.5	39.13	452.32
Cargas de ventilación							39.13	452.32	
Potencia térmica de ventilación total								491.44	
Potencia térmica							634.13	5335.92	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 130.9 m <sup>2</sup>							45.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5970.0 kcal/h	



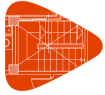
# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
179 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.2		82.23
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	S	1.9	2.84	0.65	139.3			262.75	
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	1.1	0.94	330	23.1			-2.91	
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1			-32.25	
	Hueco interior	2.1	1.72		26.5			1.82	
							Total estructural	311.65	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.68	1.12					57.47	
Instalaciones y otras cargas									51.31
							Cargas interiores	35.00	158.61
							Cargas interiores totales		193.61
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.11
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	484.37
							Potencia térmica interna total		519.37
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	492.36
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup>							43.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 514.8 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
178 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.2		82.22
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	S	1.9	2.84	0.65	139.2			263.15	
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	1.0	0.94	330	23.1			-2.82	
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1			-32.22	
	Huevo interior	2.1	1.72		26.5			1.83	
							Total estructural	312.15	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.65	1.12					57.44	
Instalaciones y otras cargas									51.29
							Cargas interiores	35.00	158.55
							Cargas interiores totales		193.55
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.12
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	484.83
							Potencia térmica interna total		519.83
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	492.82
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup>							43.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 515.3 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
177 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.1		81.79
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	S	1.9	2.84	0.66	139.3			263.94	
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	1.1	0.94	330	23.1			-2.91	
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1			-32.24	
	Hueco interior	2.1	1.72		26.5			1.82	
							Total estructural	312.40	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.67	1.12					57.47	
Instalaciones y otras cargas									51.31
							Cargas interiores	35.00	158.60
							Cargas interiores totales		193.60
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.13
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	485.13
							Potencia térmica interna total		520.13
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	493.12
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> 43.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		515.6 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
176 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.1		81.73
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	S	1.9	2.84	0.65	139.2			263.08	
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	1.0	0.94	330	23.1			-2.82	
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1			-32.16	
	Hueco interior	2.1	1.72		26.5			1.83	
							Total estructural	311.66	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.52	1.12					57.32	
Instalaciones y otras cargas									51.18
							Cargas interiores	35.00	158.32
							Cargas interiores totales		193.32
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.10
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	484.08
							Potencia térmica interna total		519.08
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	492.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> 43.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		514.6 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
175 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.2		82.15
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	S	1.9	2.84	0.65	137.9			260.81	
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	1.1	0.94	330	23.1			-2.91	
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1			-32.18	
	Huevo interior	2.1	1.72		26.5			1.82	
							Total estructural	309.70	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.56	1.12					57.36	
Instalaciones y otras cargas									51.21
							Cargas interiores	35.00	158.39
							Cargas interiores totales		193.39
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.04
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	482.14
							Potencia térmica interna total		517.14
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	490.14
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> 43.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		512.6 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
174 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.2		82.07
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	S	1.9	2.84	0.66	139.3			263.72	
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	1.0	0.94	330	23.1			-2.82	
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1			-32.10	
	Huevo interior	2.1	1.72		26.5			1.83	
							Total estructural	312.70	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.41	1.12					57.21	
Instalaciones y otras cargas									51.08
							Cargas interiores	35.00	158.11
							Cargas interiores totales		193.11
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.12
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	484.94
							Potencia térmica interna total		519.94
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	492.94
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> 43.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		515.4 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
173 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	6.2	2.58	315	Claro	31.1		81.99
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	S	1.9	2.84	0.65	137.8			260.33	
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	1.1	0.94	330	23.1			-2.91	
	Forjado	11.9	0.94	340	23.1			-32.17	
	Hueco interior	2.1	1.72		26.5			1.82	
							Total estructural	309.06	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	59.56	1.12					57.35	
Instalaciones y otras cargas									51.21
							Cargas interiores	35.00	158.38
							Cargas interiores totales		193.38
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.02
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	481.47
							Potencia térmica interna total		516.47
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	489.46
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> 43.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		511.9 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
172 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto								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	E	3.7	2.58	315	Claro	31.5		52.64
	Fachada	S	7.6	2.58	315	Claro	35.5		187.12
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	E	1.9	2.84	0.65	45.4				85.55
1	S	1.9	2.84	0.65	29.3				55.39
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	1.8	0.94	330	26.5				0.79
	Forjado	13.5	0.94	340	26.5				6.11
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9				10.41
								Total estructural	398.00
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00	49.82
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	67.69	1.12						65.18
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	208.20
Cargas debidas a la propia instalación									
								3.0 %	17.14
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	623.35
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	10.66
								Cargas de ventilación	10.66
								Potencia térmica de ventilación total	56.25
								Potencia térmica	45.66
								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	679.6 kcal/h
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m <sup>2</sup> 50.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )									



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos								
159 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 de Julio										
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	E	6.1	2.58	315	Claro	31.5		86.45	
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	E	1.9	2.84	0.65	47.5				89.78	
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	5.8	0.94	330	26.5				2.61	
	Forjado	11.6	0.94	340	26.5				5.21	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9				10.42	
							Total estructural		194.48	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82						
							35.00		49.82	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	57.82	1.12							55.68
Instalaciones y otras cargas										
							Cargas interiores	35.00	155.22	
							Cargas interiores totales		190.22	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		10.49	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	360.19	
							Potencia térmica interna total		395.19	
Ventilación										
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)			
							28.8			
							10.66		45.59	
							Cargas de ventilación	10.66	45.59	
							Potencia térmica de ventilación total		56.25	
							Potencia térmica	45.66	405.78	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> 39.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		451.4 kcal/h	



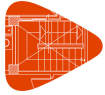


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
158 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	6.1	2.58	315	Claro	31.5		86.49
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	E	1.9	2.84	0.66	47.5			90.06	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	11.7	0.94	340	26.5			5.28	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9			10.43	
							Total estructural	192.26	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.53	1.12					56.37	
Instalaciones y otras cargas									
								50.33	
Cargas interiores							35.00	156.52	
Cargas interiores totales								191.52	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	10.46	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	359.24
							Potencia térmica interna total	394.24	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
Potencia térmica							45.66	404.83	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> 38.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	450.5 kcal/h	

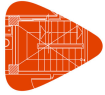


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
157 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	6.1	2.58	315	Claro	31.5		86.45
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	E	1.9	2.84	0.65	47.5			89.77	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	11.6	0.94	340	26.5			5.22	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9			10.42	
							Total estructural	191.86	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	57.86	1.12					55.72	
Instalaciones y otras cargas									49.75
Cargas interiores							35.00	155.29	
Cargas interiores totales								190.29	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	10.41	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	357.56
							Potencia térmica interna total	392.56	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
Potencia térmica							45.66	403.16	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> 38.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	448.8 kcal/h	

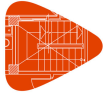


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
156 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	6.1	2.58	315	Claro	31.5	86.53	
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	E	1.9	2.84	0.66	47.5			89.91	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	11.7	0.94	340	26.5			5.28	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9			10.43	
							Total estructural	192.15	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.54	1.12					56.38	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00	
							Cargas interiores totales	191.54	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	10.46	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	
							Potencia térmica interna total	394.15	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	10.66	
							Cargas de ventilación	10.66	
							Potencia térmica de ventilación total	56.25	
							Potencia térmica	45.66	
							POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> 38.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 450.4 kcal/h	

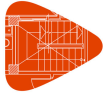


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
155 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	6.2	2.58	315	Claro	31.5		88.10
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	E	1.9	2.84	0.65	47.5			89.77	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	11.8	0.94	340	26.5			5.32	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9			10.42	
							Total estructural	193.61	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.99	1.12					56.81	
Instalaciones y otras cargas									
								50.72	
Cargas interiores							35.00	157.35	
Cargas interiores totales								192.35	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	10.53	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	361.49
							Potencia térmica interna total	396.49	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
Potencia térmica							45.66	407.09	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m <sup>2</sup> 38.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	452.7 kcal/h	

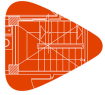


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
154 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	6.1	2.58	315	Claro	31.5		86.57
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	E	1.9	2.84	0.65	47.4				
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	11.5	0.94	340	26.5	5.19			
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9	10.43			
							Total estructural	191.87	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	57.54	1.12	55.41					
Instalaciones y otras cargas									
							49.48		
Cargas interiores							35.00	154.71	
Cargas interiores totales								189.71	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	10.40	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	356.98
							Potencia térmica interna total	391.98	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
							Potencia térmica	45.66	402.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.5 m <sup>2</sup> 38.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	448.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
153 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	5.7	2.58	315	Claro	31.5	80.61	
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	E	1.9	2.84	0.65	47.5			89.78	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	10.8	0.94	340	26.5			4.86	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9			10.42	
							Total estructural	185.66	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	53.84	1.12					51.85	
Instalaciones y otras cargas									
								46.29	
Cargas interiores							35.00	147.96	
Cargas interiores totales								182.96	
Cargas debidas a la propia instalación									
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							3.0 %	10.01	
Cargas internas totales							35.00	343.62	
Potencia térmica interna total								378.62	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
Potencia térmica							45.66	389.22	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m <sup>2</sup> 40.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	434.9 kcal/h	

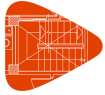


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
152 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	5.5	2.58	315	Claro	31.5		77.05
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	E	1.9	2.84	0.65	47.5				
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	10.5	0.94	340	26.5				
	Hueco interior	2.1	1.72	28.9	28.9				
							Total estructural	181.71	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.32	1.12						
								50.38	
Instalaciones y otras cargas									44.98
Cargas interiores							35.00	145.19	
Cargas interiores totales								180.19	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	9.81	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	336.70
							Potencia térmica interna total	371.70	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
Potencia térmica							45.66	382.30	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> 40.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	428.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
151 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	5.4	2.58	315	Claro	31.5		76.99
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	E	1.9	2.84	0.66	47.5			90.05	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	10.5	0.94	340	26.5			4.72	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9			10.42	
							Total estructural	182.17	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.31	1.12					50.38	
Instalaciones y otras cargas									44.98
Cargas interiores							35.00	145.18	
Cargas interiores totales								180.18	
Cargas debidas a la propia instalación									9.82
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	337.17
							Potencia térmica interna total	372.17	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
Potencia térmica							45.66	382.76	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> 40.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	428.4 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
150 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	5.4	2.58	315	Claro	31.5	76.96	
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	E	1.9	2.84	0.66	47.5			89.91	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	10.5	0.94	340	26.5			4.72	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.9			10.40	
							Total estructural	181.99	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.36	1.12					50.42	
Instalaciones y otras cargas									
								45.02	
Cargas interiores							35.00	145.26	
Cargas interiores totales								180.26	
Cargas debidas a la propia instalación									
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							3.0 %	9.82	
Cargas internas totales							35.00	337.08	
Potencia térmica interna total								372.08	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							10.66	45.59	
Cargas de ventilación							10.66	45.59	
Potencia térmica de ventilación total								56.25	
Potencia térmica							45.66	382.67	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> 40.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	428.3 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Coordinadora enfermería (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 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	E	5.4	2.58	315	Claro	31.5		77.00
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	E	1.9	2.84	0.65	47.5	89.66			
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	9.9	0.94	330	26.5	4.47			
	Forjado	10.5	0.94	340	26.5	4.72			
	Huevo interior	2.1	1.72		28.9	10.42			
							Total estructural	186.26	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.35	1.12	50.42					
Instalaciones y otras cargas									45.02
							Cargas interiores	35.00	145.25
							Cargas interiores totales		180.25
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		9.95
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	341.46
							Potencia térmica interna total		376.46
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	10.66	45.59
							Cargas de ventilación	10.66	45.59
							Potencia térmica de ventilación total		56.25
							Potencia térmica	45.66	387.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup>							41.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 432.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Médico (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	E	10.0	2.58	315	Claro	31.8	148.04
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	1.9	0.94	330		27.0	1.81
	Forjado	13.5	0.94	340		27.0	12.58
	Hueco interior	2.1	1.72			28.6	9.41
						Total estructural	171.83
Ocupantes							
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			
						35.00	49.82
Iluminación							
	Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación			
	Fluorescente con reactancia		67.42	1.12			64.92
Instalaciones y otras cargas							
							57.97
						Cargas interiores	35.00
						Cargas interiores totales	207.71
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	10.34
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91						Cargas internas totales	35.00
						Potencia térmica interna total	389.88
Ventilación							
						Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
						28.8	
						6.87	41.22
						Cargas de ventilación	6.87
						Potencia térmica de ventilación total	48.09
						Potencia térmica	41.87
							396.10
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m <sup>2</sup>						32.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 438.0 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Enfermera (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
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	6.7	0.94	315	27.0			6.28
Forjado	13.5	0.94	340	27.0			12.57
Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.40
						Total estructural	28.25
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactivancia	67.36	1.12				64.87
Instalaciones y otras cargas							57.92
					Cargas interiores	35.00	172.61
					Cargas interiores totales		207.61
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		6.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86					Cargas internas totales	35.00	206.89
					Potencia térmica interna total		241.89
Ventilación							
					Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
					28.8	6.87	41.22
					Cargas de ventilación	6.87	41.22
					Potencia térmica de ventilación total		48.09
					Potencia térmica	41.87	248.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m <sup>2</sup>					21.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 290.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
146 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 26.0 °C			Temperatura exterior = 31.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
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	4.8	0.94	330	27.0	4.48	
Forjado	8.0	0.94	340	27.0	7.45	
Forjado	7.6	0.94	338	27.0	7.13	
Hueco interior	2.3	1.72		28.6	10.21	
Total estructural					29.27	
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82	
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	39.93	1.12			38.45	
Instalaciones y otras cargas						
					34.33	
Cargas interiores				35.00	122.60	
Cargas interiores totales					157.60	
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	4.56	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.82				Cargas internas totales	35.00	156.43
				Potencia térmica interna total		191.43
Ventilación						
				Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
				28.8	6.87	41.22
				Cargas de ventilación	6.87	41.22
				Potencia térmica de ventilación total		48.09
				Potencia térmica	41.87	197.65
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.0 m <sup>2</sup>				30.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 239.5 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
145 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °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 (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	6.1	0.94	330	26.5		2.74	
Forjado	8.4	0.94	340	26.5		3.77	
Hueco interior	2.3	1.72		28.9		11.31	
						Total estructural	17.82
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82		35.00	49.82	
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	41.85	1.12			40.30	
Instalaciones y otras cargas							35.98
						Cargas interiores	35.00
						Cargas interiores totales	126.10
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	4.32
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81						Cargas internas totales	148.24
						Potencia térmica interna total	183.24
Ventilación							
						Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
						28.8	45.59
						Cargas de ventilación	10.66
						Potencia térmica de ventilación total	56.25
						Potencia térmica	193.83
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.4 m <sup>2</sup>						28.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 239.5 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
144 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	4.0	2.58	315	Claro	30.9	50.83	
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	S	2.0	2.84	0.66	173.2			351.75	
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	8.4	0.94	315	24.3			-13.26	
	Forjado	8.5	0.94	340	24.3			-13.43	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.71	
							Total estructural	382.60	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	42.54	1.12					40.96	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 127.36	
							Cargas interiores totales	162.36	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.30	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 525.25	
							Potencia térmica interna total	560.25	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							1.66	27.05	
Cargas de ventilación							1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total								28.70	
Potencia térmica							36.66	552.30	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup> 69.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	589.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
143 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °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 (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	8.7	0.94	330	26.5		3.94	
Forjado	8.5	0.94	340	26.5		3.85	
Hueco interior	2.3	1.72		28.9		11.29	
						Total estructural	19.09
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82		35.00	49.82	
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	42.68	1.12			41.10	
Instalaciones y otras cargas							36.70
						Cargas interiores	35.00
						Cargas interiores totales	127.62
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	4.40
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81						Cargas internas totales	151.11
						Potencia térmica interna total	186.11
Ventilación							
						Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
						28.8	45.59
						Cargas de ventilación	10.66
						Potencia térmica de ventilación total	56.25
						Potencia térmica	196.70
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup>						28.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 242.4 kcal/h





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
142 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	4.0	2.58	315	Claro	32.5	66.68	
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	S	2.0	2.84	0.66	172.8			348.74	
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	9.5	0.94	330	24.3			-15.02	
	Forjado	8.4	0.94	340	24.3			-13.32	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.70	
							Total estructural	393.77	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	42.20	1.12					40.64	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 126.75	
							Cargas interiores totales	161.75	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.62	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 536.13	
							Potencia térmica interna total	571.13	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							1.66	27.05	
Cargas de ventilación							1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total								28.70	
Potencia térmica							36.66	563.18	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.4 m <sup>2</sup> 71.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	599.8 kcal/h	

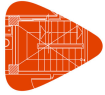


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
141 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °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 (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)	
Pared interior	8.5	0.94	315	26.5	3.82
Forjado	8.6	0.94	340	26.5	3.87
Hueco interior	2.3	1.72		28.9	11.31
Total estructural					18.99
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)		
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	42.87	1.12			41.29
Instalaciones y otras cargas					
				Cargas interiores	35.00
				Cargas interiores totales	127.97
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	4.41
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81				Cargas internas totales	35.00
				Potencia térmica interna total	186.38
Ventilación					
				Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
				28.8	
				Cargas de ventilación	10.66
				Potencia térmica de ventilación total	45.59
				Potencia térmica	56.25
				Potencia térmica	45.66
				Potencia térmica	196.97
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup>				28.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 242.6 kcal/h

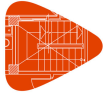


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
140 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	4.0	2.58	315	Claro	33.3	76.52	
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	S	2.0	2.84	0.66	173.0			350.12	
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	8.4	0.94	315	24.3			-13.26	
	Forjado	8.5	0.94	340	24.3			-13.45	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.71	
							Total estructural	406.64	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	42.60	1.12					41.03	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 127.48	
							Cargas interiores totales	162.48	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	16.02	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 550.14	
							Potencia térmica interna total	585.14	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							1.66	27.05	
Cargas de ventilación							1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total								28.70	
Potencia térmica							36.66	577.19	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup> 72.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	613.8 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
139 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C			Temperatura exterior = 31.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.8 °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 (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	8.7	0.94	330	26.5		3.92	
Forjado	8.5	0.94	340	26.5		3.84	
Hueco interior	2.3	1.72		28.9		11.29	
						Total estructural	19.06
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82		35.00	49.82	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	42.62	1.12				41.05	
Instalaciones y otras cargas							36.65
Cargas interiores						35.00	127.52
Cargas interiores totales							162.52
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	4.40
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81						Cargas internas totales	150.98
						Potencia térmica interna total	185.98
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
28.8						10.66	45.59
Cargas de ventilación						10.66	45.59
Potencia térmica de ventilación total							56.25
Potencia térmica						45.66	196.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup>						28.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 242.2 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
138 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	4.0	2.58	315	Claro	33.4	76.09	
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	S	2.0	2.84	0.66	173.0			350.12	
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	9.5	0.94	330	24.3			-15.02	
	Forjado	8.5	0.94	340	24.3			-13.35	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.70	
							Total estructural	404.54	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	42.29	1.12					40.72	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 126.90	
							Cargas interiores totales	161.90	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.94	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 547.39	
							Potencia térmica interna total	582.39	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							1.66	27.05	
Cargas de ventilación							1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total								28.70	
Potencia térmica							36.66	574.44	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup>							72.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 611.1 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
137 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °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 (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	8.8	0.94	315	26.5		3.96	
Forjado	8.6	0.94	340	26.5		3.87	
Hueco interior	2.3	1.72		28.9		11.31	
					Total estructural	19.13	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82		35.00	49.82	
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	42.87	1.12			41.29	
Instalaciones y otras cargas							36.86
					Cargas interiores	35.00	127.97
					Cargas interiores totales		162.97
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		4.41
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81					Cargas internas totales	35.00	151.51
					Potencia térmica interna total		186.51
Ventilación							
					Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
					28.8	10.66	45.59
					Cargas de ventilación	10.66	45.59
					Potencia térmica de ventilación total		56.25
					Potencia térmica	45.66	197.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup>					28.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 242.8 kcal/h	

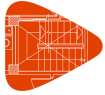


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
136 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	4.0	2.58	315	Claro	33.5	78.22	
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	S	2.0	2.84	0.66	172.8			348.43	
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	9.6	0.94	315	24.3			-15.09	
	Forjado	8.5	0.94	340	24.3			-13.45	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.71	
							Total estructural	404.82	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	42.61	1.12					41.03	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 127.49	
							Cargas interiores totales	162.49	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.97	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 548.27	
							Potencia térmica interna total	583.27	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66 27.05	
							Cargas de ventilación	1.66 27.05	
							Potencia térmica de ventilación total	28.70	
							Potencia térmica	36.66 575.32	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup> 71.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	612.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
135 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °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 (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	6.2	0.94	330	26.5			2.79
Forjado	8.5	0.94	340	26.5			3.84
Hueco interior	2.3	1.72		28.9			11.31
						Total estructural	17.95
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	42.57	1.12				40.99
Instalaciones y otras cargas							
						Cargas interiores	35.00
						Cargas interiores totales	127.42
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	4.36
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81						Cargas internas totales	35.00
						Potencia térmica interna total	184.72
Ventilación							
						Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
						28.8	
						Cargas de ventilación	10.66
						Potencia térmica de ventilación total	45.59
						Potencia térmica	56.25
						Potencia térmica	195.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup>						28.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 241.0 kcal/h





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
134 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	4.1		2.58	315	Claro	33.6	80.58
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	S	2.0	2.84	0.66	172.8	348.43			
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	8.5	0.94	330	24.3	-13.38			
	Forjado	8.6	0.94	340	24.3	-13.60			
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7	6.71			
							Total estructural	408.73	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	43.08	1.12	41.49					
Instalaciones y otras cargas									37.05
							Cargas interiores	35.00	128.36
							Cargas interiores totales		163.36
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		16.11
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	553.20
							Potencia térmica interna total		588.20
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	580.25
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup>							71.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 616.9 kcal/h	

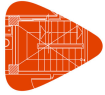


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto	Conjunto de recintos				
133 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES				
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 26.0 °C			Temperatura exterior = 31.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.5 °C		
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
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	12.8	0.94	330	27.0	11.90
Forjado	9.7	0.94	340	27.0	9.01
Hueco interior	2.3	1.72		28.6	10.21
Total estructural					31.12
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)		
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	48.28	1.12			46.50
Instalaciones y otras cargas					
				Cargas interiores	35.00
				Cargas interiores totales	137.83
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	5.07
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83				Cargas internas totales	35.00
				Potencia térmica interna total	209.01
Ventilación					
				Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
				28.8	6.87
				Cargas de ventilación	41.22
				Potencia térmica de ventilación total	48.09
				Potencia térmica	215.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.7 m <sup>2</sup>				26.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 257.1 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
132 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 28.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	3.8	2.58	315	Claro	31.4	52.95	
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	S	2.0	2.84	0.66	178.0			357.51	
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	11.5	0.94	330	23.9			-22.75	
	Forjado	9.1	0.94	340	23.9			-18.02	
	Huevo interior	2.3	1.72		27.2			4.53	
							Total estructural	374.22	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	45.60	1.12					43.91	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 132.94	
							Cargas interiores totales	167.94	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.22	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 522.38	
							Potencia térmica interna total	557.38	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							2.71	18.30	
Cargas de ventilación							2.71	18.30	
Potencia térmica de ventilación total								21.01	
Potencia térmica							37.71	540.68	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m <sup>2</sup> 63.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	578.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
160 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 30.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.1 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	6.4	2.58	315	Claro	34.0		132.67
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	S	2.2	2.84	0.67	144.3			311.71	
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	11.8	0.94	315	24.8			-13.32	
	Forjado	11.0	0.94	300	24.8			-12.49	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.3			8.31	
							Total estructural	426.88	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	55.13	1.12					53.09	
Instalaciones y otras cargas									47.40
							Cargas interiores	35.00	150.31
							Cargas interiores totales		185.31
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		17.32
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	594.50
							Potencia térmica interna total		629.50
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8		35.80
							Cargas de ventilación	0.69	35.80
							Potencia térmica de ventilación total		36.49
							Potencia térmica	35.69	630.30
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup>							60.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 666.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
161 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.8 °C							
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	6.4	2.58	315	Claro	32.8	112.15	
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	S	2.2	2.84	0.67	175.9			379.28	
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	1.1	0.94	330	24.3			-1.81	
	Forjado	11.0	0.94	300	24.3			-17.40	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.71	
							Total estructural	478.93	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	55.11	1.12					53.08	
Instalaciones y otras cargas								47.39	
							Cargas interiores	35.00	150.28
							Cargas interiores totales		185.28
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		18.88
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	648.09
							Potencia térmica interna total		683.09
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	675.14
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup>							64.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 711.8 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
162 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	6.4	2.58	315	Claro	33.3		120.92
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	S	2.2	2.84	0.67	175.9			379.94	
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	0.8	0.94	330	24.3			-1.21	
	Forjado	11.0	0.94	300	24.3			-17.35	
	Hueco interior	2.2	1.72		27.7			6.40	
							Total estructural	488.69	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	54.97	1.12					52.94	
Instalaciones y otras cargas									47.26
							Cargas interiores	35.00	150.02
							Cargas interiores totales		185.02
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		19.16
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	657.88
							Potencia térmica interna total		692.88
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	684.92
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup>							65.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 721.6 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
163 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	6.4	2.58	315	Claro	33.4	122.70	
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	S	2.2	2.84	0.67	176.0			380.51	
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	1.1	0.94	330	24.3			-1.81	
	Forjado	11.0	0.94	300	24.3			-17.36	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.71	
							Total estructural	490.75	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	54.98	1.12					52.95	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 150.04	
							Cargas interiores totales	185.04	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	19.22	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00 660.02	
							Potencia térmica interna total	695.02	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							1.66	27.05	
Cargas de ventilación							1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total								28.70	
Potencia térmica							36.66	687.06	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup> 65.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	723.7 kcal/h	



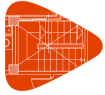
# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos						
164 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C			Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre								
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	S	6.4	2.58	315	Claro	33.5	123.21
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	S	2.2	2.84	0.67	176.0			380.63
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	0.8	0.94	330	24.3			-1.21
	Forjado	11.0	0.94	300	24.3			-17.40
	Hueco interior	2.2	1.72		27.7			6.40
							Total estructural	491.64
Ocupantes								
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				
							35.00	49.82
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	55.11	1.12					53.07
Instalaciones y otras cargas								47.38
							Cargas interiores	35.00
							Cargas interiores totales	150.28
								185.28
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	19.26
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00
								661.17
							Potencia térmica interna total	696.17
Ventilación								
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
							28.8	1.66
							Cargas de ventilación	1.66
								27.05
							Potencia térmica de ventilación total	28.70
							Potencia térmica	36.66
								688.22
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup>							65.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	
							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	724.9 kcal/h





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
165 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	7.2	2.58	315	Claro	33.6	140.67	
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	S	2.2	2.84	0.67	175.8			378.85	
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	12.3	0.94	315	24.3			-19.46	
	Forjado	11.7	0.94	300	24.3			-18.43	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.70	
							Total estructural	488.33	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.36	1.12					56.20	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 156.21	
							Cargas interiores totales	191.21	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	19.34	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00 663.88	
							Potencia térmica interna total	698.88	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							1.66	27.05	
Cargas de ventilación							1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total								28.70	
Potencia térmica							36.66	690.93	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> 62.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	727.6 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
166 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	N	6.4	2.58	315	Claro	31.6		91.51
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	N	2.0	2.84	0.66	28.7				
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	12.4	0.94	315	27.0	11.54			
	Forjado	10.9	0.94	300	27.0	10.20			
	Hueco interior	2.2	1.72		28.6	9.75			
							Total estructural	180.78	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	54.66	1.12						
								52.64	
Instalaciones y otras cargas									47.00
							Cargas interiores	35.00	149.46
							Cargas interiores totales		184.46
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		9.91
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	35.00	340.15
							Potencia térmica interna total		375.15
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	381.37
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m <sup>2</sup>							38.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 423.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
167 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °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	N	6.4	2.58	315	Claro	31.6		92.17	
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	N	2.2	2.84	0.67	28.8					
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	1.3	0.94	330	27.0	1.17				
	Forjado	10.9	0.94	300	27.0	10.19				
	Hueco interior	2.2	1.72		28.6	9.76				
								Total estructural	175.50	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82						
								35.00	49.82	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	54.63	1.12							
									52.61	
Instalaciones y otras cargas										
								Cargas interiores	35.00	149.41
								Cargas interiores totales		184.41
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %		9.75
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91								Cargas internas totales	35.00	334.66
								Potencia térmica interna total		369.66
Ventilación										
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
								28.8	6.87	41.22
								Cargas de ventilación	6.87	41.22
								Potencia térmica de ventilación total		48.09
								Potencia térmica	41.87	375.88
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m <sup>2</sup>								38.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 417.8 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
168 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °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	N	6.4	2.58	315	Claro	31.6		92.86	
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	N	2.2	2.84	0.67	28.8					
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	1.1	0.94	330	27.0	1.06				
	Forjado	10.9	0.94	300	27.0	10.17				
	Hueco interior	2.3	1.72		28.6	10.25				
								Total estructural	176.58	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82						
								35.00	49.82	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	54.51	1.12							
									52.49	
Instalaciones y otras cargas										
								Cargas interiores	35.00	149.18
								Cargas interiores totales		184.18
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %		9.77
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91								Cargas internas totales	35.00	335.53
								Potencia térmica interna total		370.53
Ventilación										
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
								28.8		
								6.87	41.22	
								Cargas de ventilación	6.87	41.22
								Potencia térmica de ventilación total		48.09
								Potencia térmica	41.87	376.75
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m <sup>2</sup>								38.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 418.6 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
169 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °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	N	6.3	2.58	315	Claro	31.7	91.77
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	N	2.2		2.84	0.67	28.8			62.34
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	1.1	0.94	330	27.0			1.04
		Forjado	10.7	0.94	300	27.0			9.97
		Hueco interior	2.2	1.72		28.6			9.76
								Total estructural	174.88
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia	53.46	1.12					51.49
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	147.28
								Cargas interiores totales	182.28
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	9.66
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	366.83
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	6.87
								Cargas de ventilación	41.22
								Potencia térmica de ventilación total	48.09
								Potencia térmica	373.04
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m <sup>2</sup>								38.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 414.9 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
170 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °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	N	6.3	2.58	315	Claro	31.7	91.72
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	N	2.2		2.84	0.67	28.8			62.18
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	1.2	0.94	330	27.0			1.14
		Forjado	10.7	0.94	300	27.0			9.98
		Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.34
								Total estructural	174.36
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia	53.50	1.12					51.53
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	147.35
								Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %
								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	366.36
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	6.87
								Cargas de ventilación	6.87
								Potencia térmica de ventilación total	48.09
								Potencia térmica	41.87
								POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m <sup>2</sup>	38.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )
								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	414.5 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
171 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 30.6 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 20h (18 hora solar) del día 1 de Julio									
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	N	5.6		2.58	315	Claro	32.1	88.25
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	N	2.2	2.84	0.67	27.2			58.83
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	10.9	0.94	315	27.4			14.55
		Forjado	9.6	0.94	300	27.4			12.81
		Hueco interior	2.1	1.72		28.3			8.50
							Total estructural		182.94
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
		Fluorescente con reactancia	48.17		1.12				46.38
Instalaciones y otras cargas									41.41
							Cargas interiores	35.00	137.62
							Cargas interiores totales		172.62
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		9.62
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90							Cargas internas totales	35.00	330.18
							Potencia térmica interna total		365.18
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	3.19	36.85
							Cargas de ventilación	3.19	36.85
							Potencia térmica de ventilación total		40.03
							Potencia térmica	38.19	367.03
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.6 m <sup>2</sup>							42.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 405.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
114 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	2.8	2.58	315	Claro	33.4	52.66
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	S	2.0	2.84	0.66	172.4			347.83
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	8.3	0.94	330	24.3			-13.08
	Forjado	7.6	0.94	340	24.3			-11.93
	Huevo interior	2.3	1.72		27.7			6.69
							Total estructural	382.18
Ocupantes								
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	37.78	1.12					36.39
Instalaciones y otras cargas								
							Cargas interiores	35.00 118.69
							Cargas interiores totales	153.69
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 515.90
							Potencia térmica interna total	550.90
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
28.8							1.66	27.05
Cargas de ventilación							1.66	27.05
Potencia térmica de ventilación total								28.70
Potencia térmica							36.66	542.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup> 76.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	579.6 kcal/h





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
115 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.8 °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	N	2.8	2.58	315	Claro	31.1	36.32	
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	N	2.0		2.84	0.66	30.1			60.99	
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		8.3	0.94	330	26.5		3.74	
		Forjado		7.6	0.94	340	26.5		3.42	
		Hueco interior		2.3	1.72		28.9		11.29	
								Total estructural	115.76	
Ocupantes										
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación										
		Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia		37.90	1.12				36.50	
Instalaciones y otras cargas										
								Cargas interiores	35.00	
								Cargas interiores totales	118.90	
								Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %	
								Cargas internas totales	7.04	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87								Cargas internas totales	35.00	241.71
								Potencia térmica interna total	276.71	
Ventilación										
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
								28.8	10.66	
								Cargas de ventilación	10.66	
								Potencia térmica de ventilación total	45.59	
								Potencia térmica de ventilación total	56.25	
								Potencia térmica	45.66	
								Potencia térmica	287.30	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>								43.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 333.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
116 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	2.7	2.58	315	Claro	33.3		51.62
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	S	2.0	2.84	0.66	173.1	351.29			
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	8.3	0.94	330	24.3	-13.08			
	Forjado	7.6	0.94	340	24.3	-11.93			
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7	6.70			
							Total estructural	384.61	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	37.78	1.12	36.38					
Instalaciones y otras cargas									32.48
							Cargas interiores	35.00	118.68
							Cargas interiores totales		153.68
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		15.10
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	518.39
							Potencia térmica interna total		553.39
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	545.44
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>							77.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 582.1 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)											
Recinto		Conjunto de recintos									
117 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES									
Condiciones de proyecto											
Internas					Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.7 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.8 °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	N	2.8	2.58	315	Claro	31.1	36.08		
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	N	2.0		2.84	0.66	30.1			60.86		
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		8.3	0.94	315	26.5		3.74		
		Forjado		7.6	0.94	340	26.5		3.41		
		Hueco interior		2.3	1.72		28.9		11.31		
								Total estructural	115.40		
Ocupantes											
		Actividad		Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
		Sentado o en reposo		1	35.00	49.82		35.00	49.82		
Iluminación											
		Tipo		Potencia (W)		Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia		37.78		1.12			36.38		
Instalaciones y otras cargas											
								Cargas interiores	35.00		
								Cargas interiores totales	118.68		
								Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %		
								Cargas internas totales	7.02		
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87								Cargas internas totales	35.00	241.11	
								Potencia térmica interna total	276.11		
Ventilación											
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)			
								28.8			
								Cargas de ventilación	10.66		
								Cargas de ventilación	45.59		
								Potencia térmica de ventilación total	56.25		
								Potencia térmica	45.66		
								Potencia térmica	286.70		
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>		44.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	332.4 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
118 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	2.8	2.58	315	Claro	33.3	51.83	
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	S	2.0	2.84	0.66	173.0			349.91	
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	8.3	0.94	315	24.3			-13.07	
	Forjado	7.5	0.94	340	24.3			-11.92	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.71	
							Total estructural	383.46	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	37.74	1.12					36.35	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 118.62	
							Cargas interiores totales	153.62	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.06	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 517.15	
							Potencia térmica interna total	552.15	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							1.66	27.05	
Cargas de ventilación							1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total								28.70	
Potencia térmica							36.66	544.20	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.5 m <sup>2</sup> 76,9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	580.9 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
119 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °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	N	2.8	2.58	315	Claro	31.1		36.97
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	N	2.0	2.84	0.66	30.0				
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	8.3	0.94	330	26.5	3.74			
	Forjado	7.6	0.94	340	26.5	3.42			
	Hueco interior	2.3	1.72		28.9	11.29			
							Total estructural	114.59	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	37.89	1.12	36.48					
Instalaciones y otras cargas									32.58
							Cargas interiores	35.00	118.88
							Cargas interiores totales		153.88
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		7.00
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87							Cargas internas totales	35.00	240.47
							Potencia térmica interna total		275.47
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	10.66	45.59
							Cargas de ventilación	10.66	45.59
							Potencia térmica de ventilación total		56.25
							Potencia térmica	45.66	286.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>							43.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 331.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
120 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	2.7	2.58	315	Claro	33.3		51.47
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	S	2.0	2.84	0.66	173.2	352.03			
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	8.3	0.94	330	24.3	-13.07			
	Forjado	7.6	0.94	340	24.3	-11.93			
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7	6.70			
							Total estructural	385.19	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	37.77	1.12	36.38					
Instalaciones y otras cargas									32.48
							Cargas interiores	35.00	118.67
							Cargas interiores totales		153.67
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		15.12
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	518.99
							Potencia térmica interna total		553.99
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	546.03
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>							77.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 582.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
121 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE	C. SENSIBLE
								(kcal/h)	(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	N	3.1	2.58	315	Claro	31.6		43.81
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	N	2.0	2.84	0.66	28.7				
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	8.6	0.94	315	27.0	8.00			
	Forjado	7.9	0.94	340	27.0	7.40			
	Hueco interior	2.3	1.72		28.6	10.23			
								Total estructural	127.64
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
								35.00	49.82
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	39.64	1.12						
									38.18
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	122.08
									157.08
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	7.49
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88								Cargas internas totales	35.00
									257.22
								Potencia térmica interna total	292.22
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	
								6.87	41.22
								Cargas de ventilación	6.87
									41.22
								Potencia térmica de ventilación total	48.09
								Potencia térmica	41.87
									298.44
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.9 m <sup>2</sup>								42.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	
								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	340.3 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
122 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	2.8	2.58	315	Claro	33.1	50.87	
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	S	2.0	2.84	0.66	172.9			349.54	
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	8.3	0.94	315	24.3			-13.05	
	Forjado	7.5	0.94	340	24.3			-11.90	
	Hueco interior	2.3	1.72		27.7			6.71	
							Total estructural	382.17	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	37.69	1.12					36.30	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00 118.53	
							Cargas interiores totales	153.53	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	15.02	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 515.72	
							Potencia térmica interna total	550.72	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66 27.05	
							Cargas de ventilación	1.66 27.05	
							Potencia térmica de ventilación total	28.70	
							Potencia térmica	36.66 542.77	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.5 m <sup>2</sup> 76,9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	579.4 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
123 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.8 °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	N	2.8	2.58	315	Claro	31.0		36.45	
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	N	2.0	2.84	0.66	30.1					
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	8.3	0.94	330	26.5	3.74				
	Forjado	7.6	0.94	340	26.5	3.42				
	Hueco interior	2.3	1.72		28.9	11.29				
								Total estructural	115.21	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82						
								35.00	49.82	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	37.91	1.12	36.51						
Instalaciones y otras cargas										
								Cargas interiores	35.00	118.92
								Cargas interiores totales		153.92
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %		7.02
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87								Cargas internas totales	35.00	241.16
								Potencia térmica interna total		276.16
Ventilación										
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
								28.8		
								10.66	45.59	
								Cargas de ventilación	10.66	45.59
								Potencia térmica de ventilación total		56.25
								Potencia térmica	45.66	286.75
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>								43.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 332.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
125 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	N	2.3	2.58	315	Claro	31.6		33.13
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	N	2.0	2.84	0.66	28.7				
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	13.7	0.94	315	27.0	12.75			
	Forjado	6.7	0.94	340	27.0	6.25			
	Huevo interior	2.3	1.72		28.6	10.23			
							Total estructural	120.29	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	33.48	1.12						
								32.24	
Instalaciones y otras cargas									28.79
							Cargas interiores	35.00	110.85
							Cargas interiores totales		145.85
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	6.93
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87							Cargas internas totales	35.00	238.08
							Potencia térmica interna total		273.08
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	279.30
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.7 m <sup>2</sup>							48.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 321.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
182 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	5.7	2.58	315	Claro	31.1	74.82	
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	S	1.9	2.84	0.65	139.0			261.97	
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	9.5	0.94	330	23.1			-25.72	
	Forjado	12.7	0.94	340	23.1			-34.24	
	Forjado	0.4	0.94	378	23.1			-1.15	
	Hueco interior	2.4	1.72		26.5			2.09	
							Total estructural	277.77	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	65.80	1.12					63.37	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	56.58	
							Cargas interiores totales	169.77	
							Cargas interiores totales	204.77	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	13.43	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	460.97	
							Potencia térmica interna total	495.97	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							-12.52	7.99	
Cargas de ventilación							-12.52	7.99	
Potencia térmica de ventilación total							-4.52		
Potencia térmica							22.48	468.96	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 37.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	491.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
183 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 27.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	5.6	2.58	315	Claro	31.0		73.12
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	S	1.9	2.84	0.66	138.0				261.26
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	8.0	0.94	315	23.1				-21.51
	Forjado	12.9	0.94	340	23.1				-34.96
	Forjado	0.5	0.94	378	24.0				-1.00
	Hueco interior	2.4	1.72		26.5				2.09
								Total estructural	278.99
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00	49.82
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	65.47	1.12						63.05
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	204.17
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	13.44
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	496.61
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	-12.52
								Cargas de ventilación	-12.52
								Potencia térmica de ventilación total	-4.52
								Potencia térmica	22.48
									469.60
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.1 m <sup>2</sup>								37.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 492.1 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
184 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							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	S	5.6		2.58	315	Claro	35.5	137.39
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	S	1.9	2.84	0.65	29.3	55.42			
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	7.0	0.94	330	26.5	3.15			
	Forjado	18.6	0.94	340	26.5	8.39			
	Forjado	3.0	0.94	378	24.0	-5.61			
	Hueco interior	2.4	1.72		28.9	11.90			
							Total estructural	210.64	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	93.83	1.12	90.36					
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00	220.85
							Cargas interiores totales	255.85	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	12.94
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	444.44
							Potencia térmica interna total	479.44	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	10.66	45.59
							Cargas de ventilación	10.66	45.59
							Potencia térmica de ventilación total	56.25	
							Potencia térmica	45.66	490.04
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.8 m <sup>2</sup> 28.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	535.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
185 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							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	S	5.6		2.58	315	Claro	35.4	136.39
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	S	1.9	2.84	0.65	29.3	55.20			
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	7.3	0.94	315	26.5	3.28			
	Forjado	18.6	0.94	340	26.5	8.38			
	Forjado	3.0	0.94	378	24.0	-5.67			
	Huevo interior	2.4	1.72		28.9	11.89			
							Total estructural	209.48	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	93.73	1.12	90.26					
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00	220.67
							Cargas interiores totales		255.67
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	12.90
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	443.06
							Potencia térmica interna total		478.06
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	10.66	45.59
							Cargas de ventilación	10.66	45.59
							Potencia térmica de ventilación total		56.25
							Potencia térmica	45.66	488.65
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.7 m <sup>2</sup>							28.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 534.3 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
186 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Octubre									
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	S	5.7	2.58	315	Claro	31.1		74.76
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	S	1.9	2.84	0.65	139.2				263.17
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	7.7	0.94	330	23.1				-20.73
	Forjado	12.5	0.94	340	23.1				-33.81
	Forjado	9.4	0.94	378	24.0				-17.70
	Hueco interior	2.4	1.72		26.5				2.09
								Total estructural	267.78
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00	49.82
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	65.77	1.12						63.34
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	56.55
								Cargas interiores totales	169.71
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	13.12
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93								Cargas internas totales	450.61
								Potencia térmica interna total	485.61
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	-12.52
								Cargas de ventilación	7.99
								Potencia térmica de ventilación total	-4.52
								Potencia térmica	458.61
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 36.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	481.1 kcal/h



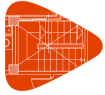
# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
187 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 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	S	5.5	2.58	315	Claro	31.1		72.12
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	S	2.0	2.84	0.66	142.2			288.26	
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	7.7	0.94	315	23.1			-20.88	
	Forjado	12.7	0.94	340	23.1			-34.21	
	Hueco interior	2.4	1.72		26.5			2.09	
							Total estructural	307.38	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	65.74	1.12					63.31	
Instalaciones y otras cargas									56.52
							Cargas interiores	35.00	169.65
							Cargas interiores totales		204.65
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		14.31
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	35.00	491.34
							Potencia térmica interna total		526.34
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	-12.52	7.99
							Cargas de ventilación	-12.52	7.99
							Potencia térmica de ventilación total		-4.52
							Potencia térmica	22.48	499.34
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.1 m <sup>2</sup>							39.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 521.8 kcal/h	



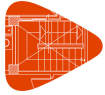


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
188 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 8 de Agosto								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	S	6.1	2.58	315	Claro	34.0		126.29
	Fachada	O	8.0	2.58	315	Claro	38.2		252.39
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	S	2.0	2.84	0.66	28.3				57.21
1	O	2.0	2.84	0.66	187.9				382.10
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	8.4	0.94	330	27.0				7.80
	Forjado	19.9	0.94	340	27.0				18.60
	Hueco interior	2.4	1.72		28.6				10.77
								Total estructural	855.15
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00	49.82
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	99.73	1.12						96.04
Instalaciones y otras cargas									
									85.75
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	231.62
									266.62
Cargas debidas a la propia instalación									
								3.0 %	32.60
FACTOR CALOR SENSIBLE : <input type="text" value="0.97"/>								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	1119.37
									1154.37
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	6.87
								Cargas de ventilación	41.22
									6.87
								Potencia térmica de ventilación total	48.09
									41.87
								Potencia térmica	1160.59
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.9 m <sup>2</sup> <input type="text" value="60.3 kcal/(h·m&lt;sup&gt;2&lt;/sup&gt;)"/>								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	<input type="text" value="1202.5 kcal/h"/>



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
101 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto								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	O	5.7		2.58	315	Claro	38.1	178.40
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	O	1.9	2.84	0.65	184.9			349.60
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	9.4	0.94	330	27.0			8.73
		Forjado	17.0	0.94	340	27.0			15.83
		Forjado	1.8	0.94	338	27.0			1.64
		Forjado	2.3	0.94	378	27.0			2.10
		Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.40
								Total estructural	565.69
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia	85.72	1.12					82.55
Instalaciones y otras cargas									
									73.70
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	241.07
Cargas debidas a la propia instalación									
								3.0 %	23.15
FACTOR CALOR SENSIBLE : <input type="text" value="0.96"/>								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	829.91
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	6.87
								Cargas de ventilación	6.87
								Potencia térmica de ventilación total	48.09
								Potencia térmica	41.87
								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	<input type="text" value="878.0 kcal/h"/>
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.1 m <sup>2</sup> <input type="text" value="51.2 kcal/(h·m&lt;sup&gt;2&lt;/sup&gt;)"/>									



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
102 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2		2.58	315	Claro	38.1	191.76
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	O	1.9	2.84	0.65	185.4	349.80			
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	6.3	0.94	315	27.0	5.83			
	Forjado	18.1	0.94	340	27.0	16.88			
	Forjado	2.5	0.94	338	27.0	2.36			
	Forjado	2.7	0.94	378	27.0	2.54			
	Hueco interior	2.1	1.72		28.6	9.30			
							Total estructural	578.46	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00 49.82				
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	93.15	1.12	89.70					
Instalaciones y otras cargas									
								80.09	
							Cargas interiores	35.00	
							Cargas interiores totales	219.62	
								254.62	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	23.94	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	
							Potencia térmica interna total	822.02	
								857.02	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	
							Cargas de ventilación	41.22	
							Potencia térmica de ventilación total	48.09	
							Potencia térmica	863.24	
								41.87	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m <sup>2</sup> 48.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	905.1 kcal/h	

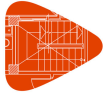


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
103 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2	2.58	315	Claro	38.1	193.16	
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	O	1.9	2.84	0.65	184.8			348.67	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	17.7	0.94	340	27.0			16.53	
	Forjado	1.7	0.94	338	27.0			1.57	
	Forjado	2.3	0.94	378	27.0			2.13	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.42	
							Total estructural	571.49	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	89.14	1.12					85.85	
Instalaciones y otras cargas									76.65
							Cargas interiores	35.00	212.32
							Cargas interiores totales		247.32
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		23.51
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	807.33
							Potencia térmica interna total		842.33
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	848.55
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m <sup>2</sup> 49.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		890.4 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
104 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto								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	O	6.2	2.58	315	Claro	38.1		191.99	
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	O	1.9	2.84	0.66	185.6			351.44	
Cerramientos interiores										
		Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
		Forjado	17.7	0.94	340	27.0			16.53	
		Forjado	1.7	0.94	338	27.0			1.59	
		Forjado	2.3	0.94	378	27.0			2.14	
		Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.40	
								Total estructural	573.09	
Ocupantes										
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación										
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
		Fluorescente con reactancia	89.15	1.12					85.86	
Instalaciones y otras cargas										
									76.66	
								Cargas interiores	35.00	
								Cargas interiores totales	247.33	
Cargas debidas a la propia instalación										
								3.0 %	23.56	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96								Cargas internas totales	35.00	808.98
								Potencia térmica interna total	843.98	
Ventilación										
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
								28.8	6.87	
								Cargas de ventilación	41.22	
								Potencia térmica de ventilación total	48.09	
								Potencia térmica	41.87	
									850.20	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m <sup>2</sup> 50.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	892.1 kcal/h	

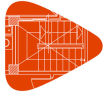


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
105 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2		2.58	315	Claro	38.1	
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	O	1.9	2.84	0.65	185.4		349.41	
Cerramientos interiores									
		Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
		Forjado	17.7	0.94	340	27.0		16.55	
		Forjado	1.7	0.94	338	27.0		1.59	
		Forjado	2.3	0.94	378	27.0		2.14	
		Hueco interior	2.1	1.72		28.6		9.41	
							Total estructural	571.17	
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82		35.00	49.82	
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
		Fluorescente con reactancia	89.27		1.12			85.97	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	76.75	
								35.00	
							Cargas interiores totales	212.54	
								247.54	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	23.51	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96									
							Cargas internas totales	807.22	
							Potencia térmica interna total	842.22	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	41.22	
							6.87	41.22	
							Cargas de ventilación	41.22	
							Potencia térmica de ventilación total	48.09	
							Potencia térmica	848.44	
							41.87	848.44	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> 49.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )									
							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	890.3 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
106 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2	2.58	315	Claro	38.1		192.25
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	O	1.9	2.84	0.65	185.5			350.23
Cerramientos interiores									
		Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
		Forjado	17.7	0.94	340	27.0			16.53
		Forjado	1.7	0.94	338	27.0			1.59
		Forjado	2.3	0.94	378	27.0			2.14
		Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.40
							Total estructural		572.14
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia	89.17	1.12					85.88
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00	212.37
							Cargas interiores totales		247.37
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		23.54
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	808.05
							Potencia térmica interna total		843.05
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	849.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m <sup>2</sup> 50.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		891.1 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
107 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2	2.58	315	Claro	38.1		193.09
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	O	1.9	2.84	0.65	184.8			349.35	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	17.7	0.94	340	27.0			16.56	
	Forjado	1.7	0.94	338	27.0			1.58	
	Forjado	2.3	0.94	378	27.0			2.14	
	Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.39	
							Total estructural	572.11	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	89.28	1.12					85.98	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	76.77	
							Cargas interiores totales	212.57	
							Cargas interiores totales	247.57	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	23.54	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	808.21	
							Potencia térmica interna total	843.21	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							6.87	41.22	
Cargas de ventilación							6.87	41.22	
Potencia térmica de ventilación total							48.09		
Potencia térmica							41.87	849.43	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> 49.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	891.3 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
108 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2		2.58	315	Claro	38.1	
									191.91
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	O	1.9	2.84	0.65	185.5				
									350.56
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	6.3	0.94	315	27.0	5.86			
	Forjado	18.4	0.94	340	27.0	17.17			
	Forjado	2.5	0.94	338	27.0	2.37			
	Forjado	2.6	0.94	378	27.0	2.47			
	Hueco interior	2.1	1.72		28.6	9.19			
								Total estructural	579.53
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
								35.00	49.82
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	92.84	1.12					89.41	
Instalaciones y otras cargas									79.83
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	219.05
								Cargas interiores totales	254.05
Cargas debidas a la propia instalación									23.96
								3.0 %	23.96
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	822.54
								Potencia térmica interna total	857.54
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	6.87
								Cargas de ventilación	41.22
								Cargas de ventilación	6.87
								Potencia térmica de ventilación total	48.09
								Potencia térmica	863.76
								Potencia térmica	41.87
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m <sup>2</sup> 48.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	905.6 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
109 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto								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	O	6.2	2.58	315	Claro	38.1	191.85
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	O	1.9		2.84	0.65	185.5			350.14
Cerramientos interiores									
		Tipo		Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
		Forjado		17.8	0.94	340	27.0		16.56
		Forjado		1.7	0.94	338	27.0		1.60
		Forjado		2.3	0.94	378	27.0		2.13
		Hueco interior		2.1	1.72		28.6		9.40
								Total estructural	571.69
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación									
		Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación				
		Fluorescente con reactancia		89.32	1.12				86.01
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	76.80
									35.00
								Cargas interiores totales	212.63
									247.63
Cargas debidas a la propia instalación									
								3.0 %	23.53
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96									
								Cargas internas totales	807.85
								Potencia térmica interna total	842.85
Ventilación									
		Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
		28.8						6.87	41.22
								Cargas de ventilación	41.22
								Potencia térmica de ventilación total	48.09
								Potencia térmica	849.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup>								49.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 890.9 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
110 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2		2.58	315	Claro	38.1	
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	O	1.9	2.84	0.66	185.6		351.17	
Cerramientos interiores									
		Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
		Forjado	17.8	0.94	340	27.0		16.57	
		Forjado	1.7	0.94	338	27.0		1.61	
		Forjado	2.3	0.94	378	27.0		2.13	
		Hueco interior	2.1	1.72		28.6		9.40	
							Total estructural	573.64	
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82		35.00	49.82	
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
		Fluorescente con reactancia	89.34		1.12			86.03	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	76.82	
								35.00	
							Cargas interiores totales	212.67	
								247.67	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	23.59	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96									
							Cargas internas totales	35.00	
								809.90	
							Potencia térmica interna total	844.90	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	
							Cargas de ventilación	41.22	
								6.87	
							Potencia térmica de ventilación total	48.09	
							Potencia térmica	41.87	
								851.12	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> 50.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )									
							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	893.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
111 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.2		2.58	315	Claro	38.1	
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> ·°C))				
1	O	1.9	2.84	0.65	185.5				
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	17.8	0.94	340	27.0	16.57			
	Forjado	1.7	0.94	338	27.0	1.60			
	Forjado	2.3	0.94	378	27.0	2.15			
	Hueco interior	2.1	1.72		28.6	9.41			
							Total estructural	573.22	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	89.38	1.12	86.08					
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00	
							Cargas interiores totales	247.75	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	23.58	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	
							Potencia térmica interna total	844.55	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	
							Cargas de ventilación	6.87	
							Potencia térmica de ventilación total	48.09	
							Potencia térmica	41.87	
							Potencia térmica total	850.77	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> 49.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	892.6 kcal/h	

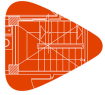


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
112 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Agosto							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	O	6.4		2.58	315	Claro	38.1	201.82
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	O	1.9	2.84	0.66	185.0			350.58
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	15.7	0.94	315	27.0			14.60
		Forjado	19.4	0.94	340	27.0			18.05
		Forjado	2.7	0.94	338	27.0			2.47
		Forjado	2.9	0.94	378	27.0			2.75
		Hueco interior	2.1	1.72		28.6			9.40
							Total estructural		599.68
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				
							35.00		49.82
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
		Fluorescente con reactancia	97.66		1.12				94.05
Instalaciones y otras cargas									
									83.97
							Cargas interiores	35.00	227.84
							Cargas interiores totales		262.84
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %		24.83
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	852.34
							Potencia térmica interna total		887.34
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	893.56
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.5 m <sup>2</sup> 47.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		935.4 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Geriatrico (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C			Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre						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	S	9.4	2.58	315	Claro	31.5	
								132.34
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> ))			
2	S	4.0	2.84	0.66	172.8		697.52	
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	17.9	0.94	330	24.3		-28.29	
	Forjado	20.0	0.94	340	24.3		-31.62	
	Hueco interior	4.6	1.72		27.7		13.41	
							Total estructural	783.36
Ocupantes								
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82		35.00	49.82	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	100.14	1.12				96.44	
Instalaciones y otras cargas								86.11
						Cargas interiores	35.00	
						Cargas interiores totales	232.36	
							267.36	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	30.47	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.97						Cargas internas totales	35.00	
							1046.20	
						Potencia térmica interna total	1081.20	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
						28.8	1.66	
							27.05	
						Cargas de ventilación	1.66	
							27.05	
						Potencia térmica de ventilación total	28.70	
						Potencia térmica	36.66	
							1073.24	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.0 m <sup>2</sup>						55.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		
						POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1109.9 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Consulta médica (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.9 °C						
Cargas de refrigeración a las 21h (19 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	N	6.7	2.58	315	Claro	32.3	108.36	
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	20.1	0.94	315		27.7	32.48	
	Forjado	8.6	0.94	340		27.7	13.95	
	Hueco interior	3.4	1.72			27.7	9.71	
						Total estructural	164.50	
Ocupantes								
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				
						35.00	49.82	
Iluminación								
	Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia		43.06	1.12			41.47	
Instalaciones y otras cargas								
							37.02	
						Cargas interiores	35.00	
						Cargas interiores totales	128.31	
							163.31	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	8.78	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90						Cargas internas totales	35.00	
						Potencia térmica interna total	336.60	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
						28.8		
						6.95	26.65	
						Cargas de ventilación	6.95	
						Potencia térmica de ventilación total	33.60	
						Potencia térmica	41.95	
							328.24	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup>						43.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 370.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos								
269 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre										
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	S	8.1	2.58	315	Claro	32.5		135.86	
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> ·°C))					
1	S	2.2	2.84	0.67	183.8					
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	13.0	0.94	330	24.3	-20.53				
	Forjado	16.1	0.94	338	24.3	-25.35				
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7	6.18				
Total estructural									507.34	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00	49.82	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	80.29	1.12						77.32	
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								35.00	196.18	
Cargas interiores totales									231.18	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	21.11	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95								Cargas internas totales	35.00	724.62
Potencia térmica interna total									759.62	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
28.8								1.66	27.05	
Cargas de ventilación								1.66	27.05	
Potencia térmica de ventilación total									28.70	
Potencia térmica								36.66	751.67	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.1 m <sup>2</sup> 49.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 788.3 kcal/h		





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
268 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	5.8		2.58	315	Claro	33.5	112.44
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	S	2.2	2.84	0.67	184.0	413.34			
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	0.8	0.94	330	24.3	-1.29			
	Forjado	11.6	0.94	338	24.3	-18.34			
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7	6.18			
							Total estructural	512.33	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.09	1.12	55.94					
Instalaciones y otras cargas									49.94
							Cargas interiores	35.00	155.70
							Cargas interiores totales		190.70
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		20.04
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	688.07
							Potencia térmica interna total		723.07
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	715.12
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup>							64.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 751.8 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
267 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	5.8	2.58	315	Claro	33.5		112.60
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	S	2.2	2.84	0.67	183.8			410.85	
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	0.8	0.94	330	24.3			-1.27	
	Forjado	11.6	0.94	338	24.3			-18.32	
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7			6.17	
							Total estructural	510.02	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.03	1.12					55.89	
Instalaciones y otras cargas									49.90
							Cargas interiores	35.00	155.61
							Cargas interiores totales		190.61
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		19.97
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	685.59
							Potencia térmica interna total		720.59
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	712.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup>							64.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 749.3 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
266 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	5.8		2.58	315	Claro	33.5	112.53
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	S	2.2	2.84	0.67	183.9	411.89			
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	0.8	0.94	330	24.3	-1.29			
	Forjado	11.6	0.94	338	24.3	-18.34			
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7	6.18			
							Total estructural	510.97	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.10	1.12	55.95					
Instalaciones y otras cargas									49.96
							Cargas interiores	35.00	155.73
							Cargas interiores totales		190.73
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		20.00
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	686.69
							Potencia térmica interna total		721.69
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	713.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup>							64.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 750.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
265 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	5.8		2.58	315	Claro	33.5	112.41
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	S	2.2	2.84	0.67	184.0	413.10			
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	0.8	0.94	330	24.3	-1.27			
	Forjado	11.6	0.94	338	24.3	-18.32			
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7	6.17			
							Total estructural	512.09	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.02	1.12	55.88					
Instalaciones y otras cargas									49.89
							Cargas interiores	35.00	155.59
							Cargas interiores totales		190.59
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		20.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	687.71
							Potencia térmica interna total		722.71
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	714.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup>							64.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 751.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
264 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	5.8		2.58	315	Claro	33.5	112.48
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	S	2.2	2.84	0.67	183.8	411.78			
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	0.8	0.94	330	24.3	-1.29			
	Forjado	11.6	0.94	338	24.3	-18.34			
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7	6.18			
							Total estructural	510.81	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.07	1.12	55.92					
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00	155.67
							Cargas interiores totales		190.67
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	19.99
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	686.48
							Potencia térmica interna total		721.48
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	713.53
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup>							64.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 750.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
263 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	5.8	2.58	315	Claro	33.5		112.48
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	S	2.2	2.84	0.67	183.9			412.19	
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	0.8	0.94	330	24.3			-1.27	
	Forjado	11.6	0.94	338	24.3			-18.35	
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7			6.17	
							Total estructural	511.22	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.13	1.12					55.98	
Instalaciones y otras cargas									49.99
							Cargas interiores	35.00	155.79
							Cargas interiores totales		190.79
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		20.01
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	687.02
							Potencia térmica interna total		722.02
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	714.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup>							64.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 750.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
262 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							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	S	5.8	2.58	315	Claro	33.5		112.35
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	S	2.2	2.84	0.67	183.9			412.77
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	0.8	0.94	330	24.3			-1.29
		Forjado	11.6	0.94	338	24.3			-18.37
		Hueco interior	2.1	1.72		27.7			6.18
							Total estructural		511.64
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
		Fluorescente con reactancia	58.17		1.12				56.01
Instalaciones y otras cargas									50.01
							Cargas interiores	35.00	155.85
							Cargas interiores totales		190.85
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		20.02
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	687.51
							Potencia térmica interna total		722.51
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	714.56
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup>							64.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 751.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
261 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas			Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C			Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	5.8	2.58	315	Claro	33.5	112.54	
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	S	2.2	2.84	0.67	183.8			411.44	
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	0.8	0.94	330	24.3			-1.27	
	Forjado	11.6	0.94	338	24.3			-18.26	
	Hueco interior	2.1	1.72		27.7			6.17	
							Total estructural	510.62	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	57.83	1.12					55.69	
Instalaciones y otras cargas								49.72	
							Cargas interiores	35.00	155.23
							Cargas interiores totales		190.23
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		19.98
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	35.00	685.83
							Potencia térmica interna total		720.83
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	1.66	27.05
							Cargas de ventilación	1.66	27.05
							Potencia térmica de ventilación total		28.70
							Potencia térmica	36.66	712.88
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> 64.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		749.5 kcal/h





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
260 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre								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	E	3.4	2.58	315	Claro	29.6		31.05
	Fachada	S	7.3	2.58	315	Claro	33.5		140.45
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	E	2.2	2.84	0.67	20.2				45.15
1	S	2.2	2.84	0.67	183.9				412.14
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	1.5	0.94	330	24.3				-2.42
	Forjado	13.3	0.94	338	24.3				-20.94
	Hueco interior	2.1	1.72	27.7					6.17
								Total estructural	611.61
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00	49.82
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	66.31	1.12						63.86
Instalaciones y otras cargas									
									57.02
								Cargas interiores	35.00
								Cargas interiores totales	205.70
									23.47
								Cargas internas totales	35.00
								Potencia térmica interna total	840.78
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	1.66
								Cargas de ventilación	1.66
								Potencia térmica de ventilación total	28.70
								Potencia térmica	36.66
									832.83
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.3 m <sup>2</sup> <input type="text" value="65.6 kcal/(h·m²)"/>									
								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	<input type="text" value="869.5 kcal/h"/>



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
259 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.8	2.58	315	Claro	25.3	-10.34	
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	E	2.2	2.84	0.67	197.7			443.22	
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	5.8	0.94	330	24.2			-10.00	
	Forjado	11.6	0.94	338	24.2			-19.99	
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9			-4.01	
							Total estructural	398.88	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	57.82	1.12					55.68	
Instalaciones y otras cargas									49.72
							Cargas interiores	35.00 155.22	
							Cargas interiores totales	190.22	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	16.62	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00 570.73	
							Potencia térmica interna total	605.73	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18 -17.55	
							Cargas de ventilación	17.18 -17.55	
							Potencia térmica de ventilación total	-0.37	
							Potencia térmica	52.18 553.18	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> 52.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	605.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
258 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.8		2.58	315	Claro	25.3	-10.35
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	E	2.2	2.84	0.67	197.9	444.90			
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	1.0	0.94	330	24.2	-1.72			
	Forjado	11.7	0.94	338	24.2	-20.23			
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9	-4.01			
							Total estructural	408.58	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.52	1.12	56.36					
Instalaciones y otras cargas									50.32
							Cargas interiores	35.00	156.50
							Cargas interiores totales		191.50
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		16.95
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	582.04
							Potencia térmica interna total		617.04
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18	-17.55
							Cargas de ventilación	17.18	-17.55
							Potencia térmica de ventilación total		-0.37
							Potencia térmica	52.18	564.49
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup>							52.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 616.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
257 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.8	2.58	315	Claro	25.3		-10.34
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	E	2.2	2.84	0.67	197.7	443.24			
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	11.6	0.94	338	24.2	-20.00			
	Hueco interior	2.1	1.72	24.9		-4.01			
							Total estructural	408.89	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00 49.82				
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	57.86	1.12	55.72					
Instalaciones y otras cargas									
								49.75	
Cargas interiores							35.00	155.29	
Cargas interiores totales								190.29	
Cargas debidas a la propia instalación									
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							3.0 %	16.93	
Cargas internas totales							35.00	581.10	
Potencia térmica interna total								616.10	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							17.18	-17.55	
Cargas de ventilación							17.18	-17.55	
Potencia térmica de ventilación total								-0.37	
Potencia térmica							52.18	563.56	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> 53.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	615.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
256 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.8	2.58	315	Claro	25.3		-10.35
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	E	2.2	2.84	0.67	197.8			444.10	
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	1.0	0.94	330	24.2			-1.72	
	Forjado	11.7	0.94	338	24.2			-20.24	
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9			-4.01	
							Total estructural	407.77	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.54	1.12					56.38	
Instalaciones y otras cargas									50.34
							Cargas interiores	35.00	156.53
							Cargas interiores totales		191.53
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		16.93
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	581.23
							Potencia térmica interna total		616.23
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18	-17.55
							Cargas de ventilación	17.18	-17.55
							Potencia térmica de ventilación total		-0.37
							Potencia térmica	52.18	563.69
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup>							52.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 615.9 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
255 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.9	2.58	315	Claro	25.3		-10.55
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	E	2.2	2.84	0.67	197.7			442.62	
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	0.5	0.94	330	24.2			-0.92	
	Forjado	11.8	0.94	338	24.2			-20.39	
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9			-4.01	
							Total estructural	406.75	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	58.99	1.12					56.81	
Instalaciones y otras cargas									50.72
							Cargas interiores	35.00	157.35
							Cargas interiores totales		192.35
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		16.92
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	581.03
							Potencia térmica interna total		616.03
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18	-17.55
							Cargas de ventilación	17.18	-17.55
							Potencia térmica de ventilación total		-0.37
							Potencia térmica	52.18	563.48
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m <sup>2</sup>							52.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 615.7 kcal/h	

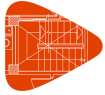


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
254 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.8	2.58	315	Claro	25.3		-10.36
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	E	2.2	2.84	0.67	197.7			443.01	
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	0.8	0.94	330	24.2			-1.34	
	Forjado	11.5	0.94	338	24.2			-19.89	
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9			-4.01	
							Total estructural	407.42	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	57.53	1.12					55.40	
Instalaciones y otras cargas									49.47
							Cargas interiores	35.00	154.69
							Cargas interiores totales		189.69
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		16.86
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	578.97
							Potencia térmica interna total		613.97
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18	-17.55
							Cargas de ventilación	17.18	-17.55
							Potencia térmica de ventilación total		-0.37
							Potencia térmica	52.18	561.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.5 m <sup>2</sup> 53.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		613.6 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
253 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.4	2.58	315	Claro	25.3	-9.61	
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	E	2.2	2.84	0.67	197.7			443.09	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	10.8	0.94	338	24.2			-18.61	
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9			-4.01	
							Total estructural	410.86	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00 49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	53.84	1.12					51.85	
Instalaciones y otras cargas									
								46.29	
Cargas interiores							35.00	147.96	
Cargas interiores totales								182.96	
Cargas debidas a la propia instalación									
3.0 %								16.76	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	575.58
							Potencia térmica interna total	610.58	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							17.18	-17.55	
Cargas de ventilación							17.18	-17.55	
Potencia térmica de ventilación total								-0.37	
Potencia térmica							52.18	558.03	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m <sup>2</sup> 56.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	610.2 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
252 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.1	2.58	315	Claro	25.3		-9.16
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	E	2.2	2.84	0.67	197.6			441.64	
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	0.5	0.94	330	24.2			-0.78	
	Forjado	10.5	0.94	338	24.2			-18.09	
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9			-4.00	
							Total estructural	409.62	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.32	1.12					50.38	
Instalaciones y otras cargas									44.98
							Cargas interiores	35.00	145.19
							Cargas interiores totales		180.19
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		16.64
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	571.45
							Potencia térmica interna total		606.45
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18	-17.55
							Cargas de ventilación	17.18	-17.55
							Potencia térmica de ventilación total		-0.37
							Potencia térmica	52.18	553.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup>							57.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 606.1 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
251 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.1	2.58	315	Claro	25.3	-9.14	
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	E	2.2	2.84	0.67	197.9	444.48			
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	10.5	0.94	338	24.2	-18.08			
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9	-4.01			
							Total estructural	413.25	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00 49.82				
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.31	1.12	50.38					
Instalaciones y otras cargas									
								44.98	
Cargas interiores							35.00	145.18	
Cargas interiores totales								180.18	
Cargas debidas a la propia instalación									
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							3.0 %	16.75	
Cargas internas totales							35.00	575.18	
Potencia térmica interna total								610.18	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							17.18	-17.55	
Cargas de ventilación							17.18	-17.55	
Potencia térmica de ventilación total								-0.37	
Potencia térmica							52.18	557.63	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> 58.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	609.8 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
250 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.1	2.58	315	Claro	25.3		-9.14
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	E	2.2	2.84	0.67	197.8			443.68	
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	0.5	0.94	330	24.2			-0.78	
	Forjado	10.5	0.94	338	24.2			-18.10	
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9			-4.00	
							Total estructural	411.65	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.35	1.12					50.41	
Instalaciones y otras cargas									45.01
							Cargas interiores	35.00	145.25
							Cargas interiores totales		180.25
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	16.71
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	573.61
							Potencia térmica interna total		608.61
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18	-17.55
							Cargas de ventilación	17.18	-17.55
							Potencia térmica de ventilación total		-0.37
							Potencia térmica	52.18	556.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup>							58.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 608.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
249 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 23.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 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	E	5.1	2.58	315	Claro	25.3		-9.15
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	E	2.2	2.84	0.67	197.6	442.35			
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	9.9	0.94	330	24.2	-17.12			
	Forjado	10.5	0.94	338	24.2	-18.10			
	Hueco interior	2.1	1.72		24.9	-4.01			
							Total estructural	393.98	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	52.35	1.12	50.42					
Instalaciones y otras cargas									45.02
							Cargas interiores	35.00	145.25
							Cargas interiores totales		180.25
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		16.18
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	555.41
							Potencia térmica interna total		590.41
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	17.18	-17.55
							Cargas de ventilación	17.18	-17.55
							Potencia térmica de ventilación total		-0.37
							Potencia térmica	52.18	537.86
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup>							56.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 590.0 kcal/h	

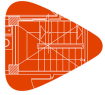


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
248 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 30.6 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 20h (18 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	E	10.3	2.58	315	Claro	31.6		150.57	
Fachada	N	8.8	2.58	315	Claro	32.1		139.74	
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	1.9	0.94	330	27.4				2.58	
Forjado	14.1	0.94	338	27.4				18.81	
Hueco interior	2.1	1.72		28.3				8.42	
							Total estructural	320.11	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	1	35.00	49.82				35.00	49.82	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	70.70	1.12						68.09	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	35.00	178.70
							Cargas interiores totales		213.70
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %		14.96
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	35.00	513.77
							Potencia térmica interna total		548.77
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	3.19	36.85
							Cargas de ventilación	3.19	36.85
							Potencia térmica de ventilación total		40.03
							Potencia térmica	38.19	550.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.1 m <sup>2</sup>							41.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 588.8 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
247 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.9 °C				
Cargas de refrigeración a las 21h (19 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	N	8.8	2.58	315	Claro	32.3	142.82	
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	12.2	0.94	315		27.7	19.84	
	Forjado	14.1	0.94	338		27.7	22.84	
	Hueco interior	2.1	1.72			27.7	6.08	
						Total estructural	191.57	
Ocupantes								
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00 49.82	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	70.50	1.12				67.90	
Instalaciones y otras cargas								
							60.62	
						Cargas interiores	35.00	
						Cargas interiores totales	213.34	
Cargas debidas a la propia instalación								
						3.0 %	11.10	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92						Cargas internas totales	35.00	
						Potencia térmica interna total	416.01	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
						28.8	6.95	
						Cargas de ventilación	6.95	
						Potencia térmica de ventilación total	33.60	
						Potencia térmica	41.95	
							407.66	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.1 m <sup>2</sup>		31.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )				POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 449.6 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos								
D1 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 25.9 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 22 de Octubre										
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	S	4.9		2.58	315	Claro	29.2	39.82	
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	S	2.2	2.84	0.86	346.6			774.76		
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	2.6	0.94	330	23.6			-5.93		
	Forjado	1.6	0.94	340	22.7			-5.07		
	Forjado	9.7	0.94	357	22.7			-29.97		
	Forjado	14.2	0.94	338	22.7			-43.98		
	Hueco interior	2.4	1.72		24.0			-8.31		
Total estructural									721.33	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82						
Total ocupantes								35.00	49.82	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	70.97	1.12					68.35		
Instalaciones y otras cargas									61.03	
Cargas interiores								35.00	179.20	
Cargas interiores totales									214.20	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	27.02	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96								Cargas internas totales	35.00	927.54
Potencia térmica interna total									962.54	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
28.8								-11.08		
Cargas de ventilación								-11.08	-0.75	
Potencia térmica de ventilación total									-11.84	
Potencia térmica								23.92	926.79	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m <sup>2</sup> 67.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 950.7 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos								
D2 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre										
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	S	4.8		2.58	315	Claro	33.5	93.70	
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	S	2.2	2.84	0.67	183.8			410.97	
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	6.0	0.94	330	24.3			-9.49	
		Forjado	4.1	0.94	340	24.3			-6.54	
		Forjado	11.1	0.94	338	24.3			-17.49	
		Hueco interior	2.4	1.72		24.0			-8.17	
								Total estructural	462.99	
Ocupantes										
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
		Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación										
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
		Fluorescente con reactancia	55.39	1.12					53.34	
Instalaciones y otras cargas										
								Cargas interiores	47.62	
								Cargas interiores totales	150.78	
								Cargas interiores totales	185.78	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	18.41	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95								Cargas internas totales	35.00	632.18
								Potencia térmica interna total	667.18	
Ventilación										
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
								28.8	1.66	27.05
								Cargas de ventilación	1.66	27.05
								Potencia térmica de ventilación total	28.70	
								Potencia térmica	36.66	659.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.1 m <sup>2</sup> 62.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	695.9 kcal/h	



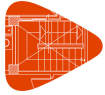


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
Despacho M Superiora (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre									
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	S	5.1		2.58	315	Claro	33.5	99.44
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	S	2.2	2.84	0.67	183.7	410.48			
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	10.6	0.94	330	24.3	-16.87			
	Forjado	3.9	0.94	340	24.3	-6.09			
	Forjado	15.9	0.94	338	24.3	-25.15			
	Hueco interior	1.9	1.72		24.0	-6.56			
								Total estructural	455.24
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	79.66	1.12	76.71					
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	68.49
								Cargas interiores totales	195.03
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	19.51
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95								Cargas internas totales	669.78
								Potencia térmica interna total	704.78
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								28.8	27.05
								Cargas de ventilación	27.05
								Potencia térmica de ventilación total	28.70
								Potencia térmica	696.83
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.9 m <sup>2</sup> 46.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	733.5 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Cocina (Cocina)		HABITACIONES								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto								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	S	4.2	2.58	315	Claro	35.4		123.27	
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	S	2.2	2.84	0.67	34.3				75.67	
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	21.9	0.94	330	26.0				40.97	
	Forjado	4.0	0.94	340	26.0				7.52	
	Forjado	8.9	0.94	378	26.0				16.71	
	Forjado	13.8	0.94	338	26.0				25.79	
								Total estructural	289.94	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
	Sentado o de pie	1	62.00	63.36				62.00	63.36	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Incandescente	248.25	0.62						131.92	
Instalaciones y otras cargas								47.44	189.74	
								Cargas interiores	109.44	385.02
								Cargas interiores totales	494.45	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	20.25	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	109.44	695.20
								Potencia térmica interna total	804.64	
Ventilación										
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
								99.3	107.71	196.96
								Cargas de ventilación	107.71	196.96
								Potencia térmica de ventilación total	304.67	
								Potencia térmica	217.14	892.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m <sup>2</sup> 80.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1109.3 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
201 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	O	5.6	2.58	315	Claro	38.4		179.76
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	O	2.2	2.84	0.67	219.6	492.18			
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	7.2	0.94	330	27.0	6.76			
	Forjado	12.8	0.94	338	27.0	11.94			
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6	8.96			
							Total estructural	699.59	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00	49.82			
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	64.02	1.12	61.66					
Instalaciones y otras cargas									55.05
							Cargas interiores	35.00	166.53
							Cargas interiores totales		201.53
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		25.98
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	892.10
							Potencia térmica interna total		927.10
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	933.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.8 m <sup>2</sup>							76.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 975.2 kcal/h	

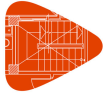


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
202 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	O	5.6	2.58	315	Claro	38.4	179.83	
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	O	2.2	2.84	0.67	219.5			490.63	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	12.8	0.94	338	27.0			11.94	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.95	
							Total estructural	691.35	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	64.01	1.12					61.64	
Instalaciones y otras cargas									
								55.04	
							Cargas interiores	35.00	
							Cargas interiores totales	201.50	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	25.74	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	
							Potencia térmica interna total	918.58	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	
							Cargas de ventilación	6.87	
							Potencia térmica de ventilación total	48.09	
							Potencia térmica	41.87	
							Potencia térmica interna total	924.80	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.8 m <sup>2</sup> 75.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	966.7 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
203 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio									
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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.67
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	O	2.2	2.84	0.67	219.5			490.87	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.32	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.94	
							Total estructural	698.80	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	66.05	1.12					63.60	
Instalaciones y otras cargas									
								56.79	
							Cargas interiores	35.00	170.21
							Cargas interiores totales		205.21
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	26.07	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	895.09
							Potencia térmica interna total		930.09
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	936.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		978.2 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
204 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio									
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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.33
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	O	2.2	2.84	0.67	219.7			492.94	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.31	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.95	
							Total estructural	700.54	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	65.99	1.12					63.55	
Instalaciones y otras cargas									
								56.74	
Cargas interiores							35.00	170.10	
Cargas interiores totales								205.10	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	26.12	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	896.76
							Potencia térmica interna total	931.76	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							6.87	41.22	
Cargas de ventilación							6.87	41.22	
Potencia térmica de ventilación total								48.09	
							Potencia térmica	41.87	937.98
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	979.9 kcal/h	

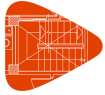


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
205 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.46
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	O	2.2	2.84	0.67	219.4	490.08			
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0	12.31			
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6	8.97			
							Total estructural	697.82	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82	35.00 49.82				
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	65.98	1.12	63.54					
Instalaciones y otras cargas									
								56.73	
							Cargas interiores	35.00	
							Cargas interiores totales	205.09	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	26.04	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	
							Potencia térmica interna total	893.95	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	
							Cargas de ventilación	41.22	
							Potencia térmica de ventilación total	48.09	
							Potencia térmica	935.17	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	977.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
206 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio									
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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.63
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	O	2.2	2.84	0.67	219.5			491.24	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.32	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.94	
							Total estructural	699.13	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	66.04	1.12					63.60	
Instalaciones y otras cargas									
								56.78	
							Cargas interiores	35.00	170.20
							Cargas interiores totales		205.20
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	26.08	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	895.40
							Potencia térmica interna total		930.40
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	936.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		978.5 kcal/h



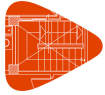


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
207 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.80
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	O	2.2	2.84	0.67	219.6			491.83	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.33	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.97	
							Total estructural	699.92	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	66.09	1.12					63.64	
Instalaciones y otras cargas									
								56.82	
Cargas interiores							35.00	170.29	
Cargas interiores totales								205.29	
Cargas debidas a la propia instalación									
3.0 %								26.11	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	896.32
							Potencia térmica interna total	931.32	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
28.8							6.87	41.22	
Cargas de ventilación							6.87	41.22	
Potencia térmica de ventilación total								48.09	
Potencia térmica							41.87	937.54	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	979.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
208 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio									
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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.38
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	O	2.2	2.84	0.67	219.6			491.70	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.31	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.94	
							Total estructural	699.33	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	66.00	1.12					63.56	
Instalaciones y otras cargas									
								56.75	
							Cargas interiores	35.00	170.13
							Cargas interiores totales		205.13
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	26.08	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	895.54
							Potencia térmica interna total		930.54
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	936.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		978.6 kcal/h

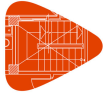


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
209 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio									
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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.46
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	O	2.2	2.84	0.67	219.5			491.11	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.31	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.94	
							Total estructural	698.82	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	65.98	1.12					63.54	
Instalaciones y otras cargas									
								56.74	
							Cargas interiores	35.00	170.10
							Cargas interiores totales		205.10
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	26.07	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	894.99
							Potencia térmica interna total		929.99
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	936.21
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		978.1 kcal/h

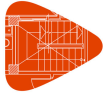


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
210 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.55
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	O	2.2	2.84	0.67	219.6			492.56	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.33	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.97	
							Total estructural	700.40	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	66.06	1.12					63.62	
Instalaciones y otras cargas									56.80
							Cargas interiores	35.00	170.24
							Cargas interiores totales		205.24
Cargas debidas a la propia instalación									26.12
							3.0 %		26.12
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	896.76
							Potencia térmica interna total		931.76
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	937.98
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		979.9 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
211 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	O	5.8	2.58	315	Claro	38.4		186.63
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	O	2.2	2.84	0.67	219.6			491.84	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
	Forjado	13.2	0.94	338	27.0			12.32	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.97	
							Total estructural	699.76	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82					
							35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	66.03	1.12					63.59	
Instalaciones y otras cargas									56.78
							Cargas interiores	35.00	
							Cargas interiores totales	205.19	
Cargas debidas a la propia instalación									26.10
							3.0 %	26.10	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	896.05
							Potencia térmica interna total	931.05	
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total	48.09	
							Potencia térmica	41.87	937.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> 74.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	979.1 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
212 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 26.0 °C				Temperatura exterior = 31.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.5 °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	O	6.1	2.58	315	Claro	38.4		195.55
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	O	2.2	2.84	0.67	219.7			493.57	
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	7.3	0.94	330	27.0			6.78	
	Forjado	13.7	0.94	338	27.0			12.79	
	Hueco interior	2.0	1.72		28.6			8.96	
							Total estructural	717.65	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	1	35.00	49.82			35.00	49.82	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	68.56	1.12					66.03	
Instalaciones y otras cargas									58.95
							Cargas interiores	35.00	174.80
							Cargas interiores totales		209.80
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		26.77
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	35.00	919.23
							Potencia térmica interna total		954.23
Ventilación									
							Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)		
							28.8	6.87	41.22
							Cargas de ventilación	6.87	41.22
							Potencia térmica de ventilación total		48.09
							Potencia térmica	41.87	960.45
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.7 m <sup>2</sup>							73.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		
							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1002.3 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Comedor - Oratorio (Estar - comedor)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto								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	S	20.9	2.58	315	Claro	35.4	508.33
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> ))			
3	S	6.7		2.84	0.67	28.6			192.33
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	33.1	0.94	330	24.0			-62.05
		Forjado	9.4	0.94	340	27.0			8.78
		Forjado	59.6	0.94	338	27.0			55.60
		Hueco interior	5.4	1.72		24.0			-18.72
								Total estructural	684.28
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	15	35.00	27.07			280.00	405.98
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia	1192.28	0.96					983.15
Instalaciones y otras cargas									
								Cargas interiores	256.29
								Cargas interiores totales	1645.42
								Cargas debidas a la propia instalación	69.89
								Cargas internas totales	2399.60
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90								Potencia térmica interna total	2679.60
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								161.0	38.41
								Cargas de ventilación	230.37
								Potencia térmica de ventilación total	268.78
								Potencia térmica	2629.97
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.6 m <sup>2</sup> 49.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2948.4 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECIENTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Sala de estar (Estar - comedor)		HABITACIONES							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 31.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.5 °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	S	12.1	2.58	315	Claro	33.8		241.81
	Fachada	O	10.8	2.58	315	Claro	38.4		347.46
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> ))			
	2	S	4.8	2.84	0.68	29.0			139.21
	2	O	4.8	2.84	0.68	223.7			1075.01
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	29.7	0.94	330	25.7			-8.22
		Forjado	13.1	0.94	340	27.0			12.25
		Forjado	5.1	0.94	357	27.0			4.73
		Forjado	52.2	0.94	338	27.0			48.67
		Hueco interior	2.8	1.72		24.0			-9.77
								Total estructural	1851.14
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
		Sentado o en reposo	14	35.00	25.63			245.00	358.81
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia	1043.64	0.96					860.58
Instalaciones y otras cargas									
									224.34
								Cargas interiores	245.00
									1443.73
								Cargas interiores totales	1688.73
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	98.85
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93								Cargas internas totales	245.00
									3393.72
								Potencia térmica interna total	3638.72
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)	
								140.9	33.62
									201.65
								Cargas de ventilación	33.62
									201.65
								Potencia térmica de ventilación total	235.27
								Potencia térmica	278.62
									3595.37
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 52.2 m <sup>2</sup> 74.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	3874.0 kcal/h





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Distribuidor 2.3 (Distribuidor)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.9 °C				
Cargas de refrigeración a las 21h (19 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
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	98.3	0.94	330	26.5		234.25	
Forjado	53.5	0.94	357	26.7		136.90	
Forjado	10.4	0.94	340	26.7		26.49	
Forjado	7.1	0.94	378	26.0		13.27	
Forjado	74.4	0.94	317	26.7		190.21	
Hueco interior	22.4	1.72		26.4		91.34	
Total estructural							692.45
Iluminación							
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
		Incandescente	327.26	0.73		205.70	
Cargas interiores							205.70
Cargas interiores totales							205.70
Cargas debidas a la propia instalación							
3.0 %							26.94
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00							
Cargas internas totales						0.00	925.10
Potencia térmica interna total							925.10
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
200.8						218.37	296.71
Cargas de ventilación						218.37	296.71
Potencia térmica de ventilación total							515.08
Potencia térmica						218.37	1221.81
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 74.4 m <sup>2</sup>						19.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							1440.2 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Distribuidor 2.4 (Distribuidor)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.9 °C					
Cargas de refrigeración a las 21h (19 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
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	52.0	0.94	330	26.7			131.74
Forjado	42.8	0.94	357	26.7			109.36
Forjado	3.5	0.94	340	26.7			9.06
Forjado	47.7	0.94	317	26.7			121.90
Hueco interior	11.2	1.72		26.4			46.04
						Total estructural	418.10
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Incandescente	209.72	0.73				131.82
Cargas interiores							131.82
Cargas interiores totales							131.82
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		16.50
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00		Cargas internas totales			0.00		566.42
Potencia térmica interna total							566.42
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
128.7						139.94	190.15
Cargas de ventilación						139.94	190.15
Potencia térmica de ventilación total							330.09
Potencia térmica						139.94	756.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 47.7 m <sup>2</sup>		18.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			896.5 kcal/h



## 2.2.- Calefacción



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala auxiliares (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	8.9	2.58	315	Claro	478.83
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.47
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	9.9	0.94	330		96.87
	Forjado	11.3	0.94	340		109.85
	Forjado	2.3	0.94	338		22.59
	Hueco interior	1.9	1.72			34.46
Total estructural						854.07
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						896.77
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">92.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1062.2 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
113 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	2.9	2.58	315	Claro	184.34
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		143.77
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	330		80.73
	Forjado	7.6	0.94	340		74.09
	Hueco interior	2.3	1.72			40.93
Total estructural						523.85
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						26.19
Cargas internas totales						550.05
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>		94.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		715.5 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
181 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	8.4	2.58	315	Claro	452.97
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.51
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	3.3	0.94	330		32.31
	Forjado	16.4	0.94	340		159.42
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						794.01
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						39.70
Cargas internas totales						833.71
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.4 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">61.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">999.1 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
180 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	331.07
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.96
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		10.16
	Forjado	11.9	0.94	340		116.12
	Hueco interior	2.1	1.72			37.80
Total estructural						607.12
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.36
Cargas internas totales						637.48
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">802.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Salón María Moliner (Estar - comedor)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	S	27.7	2.58	315	Claro	1484.19	
Fachada	E	1.3	2.58	315	Claro	75.06	
Cerramientos interiores							
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
	Pared interior	60.7	0.94	330		591.53	
	Forjado	130.9	0.94	340		1276.28	
	Forjado	129.6	0.94	357		1263.09	
	Hueco interior	7.4	1.72			131.70	
Total estructural						4821.83	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	
						241.09	
Cargas internas totales						5062.92	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
						353.5	
Potencia térmica de ventilación total						2030.56	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 130.9 m <sup>2</sup>		54.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7093.5 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
179 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	331.42
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.44
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		10.49
	Forjado	11.9	0.94	340		116.35
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						607.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.37
Cargas internas totales						637.82
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">803.2 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
178 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	331.29
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.66
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		10.17
	Forjado	11.9	0.94	340		116.27
	Hueco interior	2.1	1.72			37.80
Total estructural						607.18
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						637.54
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">803.0 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
177 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	330.99
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.91
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		10.49
	Forjado	11.9	0.94	340		116.34
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						607.48
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.37
Cargas internas totales						637.85
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">803.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
176 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	331.14
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.64
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		10.17
	Forjado	11.9	0.94	340		116.03
	Hueco interior	2.1	1.72			37.80
Total estructural						606.77
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.34
Cargas internas totales						637.11
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">802.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
175 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	331.15
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.72
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		10.49
	Forjado	11.9	0.94	340		116.10
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						607.21
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.36
Cargas internas totales						637.57
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">803.0 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
174 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	330.80
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.84
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		10.16
	Forjado	11.9	0.94	340		115.82
	Hueco interior	2.1	1.72			37.80
Total estructural						606.43
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.32
Cargas internas totales						636.75
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.5 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">802.2 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
173 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.2	2.58	315	Claro	331.30
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.56
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		10.49
	Forjado	11.9	0.94	340		116.08
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						607.18
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						637.54
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">67.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">802.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
172 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	E	3.7	2.58	315	Claro		220.41	
Fachada	S	7.6	2.58	315	Claro		408.83	
Ventanas exteriores								
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))				
	1	E	1.9	2.84			122.32	
	1	S	1.9	2.84			111.71	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
	Pared interior	1.8	0.94	330			17.12	
	Forjado	13.5	0.94	340			131.95	
	Hueco interior	2.1	1.72				37.75	
Total estructural							1050.08	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	52.50	
Cargas internas totales							1102.59	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
						28.8	165.41	
Potencia térmica de ventilación total							165.41	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m <sup>2</sup>		93.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			1268.0 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto	Conjunto de recintos						
159 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES						
Condiciones de proyecto							
Internas	Externas						
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %						
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores							
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>		
Fachada	E	6.1	2.58	315	Claro	360.97	
Ventanas exteriores							
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>			
	1	E	1.9	2.84		122.89	
Cerramientos interiores							
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>			
	Pared interior	6.6	0.94	330		64.72	
	Forjado	11.6	0.94	340		112.71	
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79	
					Total estructural	699.07	
					Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	34.95
					Cargas internas totales	734.03	
Ventilación							
				<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>			
				28.8		165.41	
					Potencia térmica de ventilación total	165.41	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">77.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">899.4 kcal/h</span>							

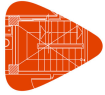


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
158 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	6.1	2.58	315	Claro	361.10
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		123.25
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		9.73
	Forjado	11.7	0.94	340		114.12
	Hueco interior	2.1	1.72			37.84
Total estructural						646.03
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.30
Cargas internas totales						678.33
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">843.7 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
157 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	6.1	2.58	315	Claro	360.95
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		122.90
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.9	0.94	330		8.33
	Forjado	11.6	0.94	340		112.79
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						642.75
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						32.14
Cargas internas totales						674.88
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">840.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
156 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	6.1	2.58	315	Claro	361.25
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		123.08
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		9.72
	Forjado	11.7	0.94	340		114.14
	Hueco interior	2.1	1.72			37.84
Total estructural						646.03
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						678.33
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">843.7 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
155 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	6.2	2.58	315	Claro	367.83
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		122.77
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		9.44
	Forjado	11.8	0.94	340		115.00
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						652.82
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						685.46
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">850.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
154 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	6.1	2.58	315	Claro	361.46
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		122.85
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.54
	Forjado	11.5	0.94	340		112.17
	Hueco interior	2.1	1.72			37.82
Total estructural						641.84
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						673.93
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">839.3 kcal/h</span>						

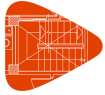


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
153 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.7	2.58	315	Claro	336.63
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		122.86
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.4	0.94	330		4.31
	Forjado	10.8	0.94	340		104.96
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						606.55
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.33
Cargas internas totales						636.88
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">74.5 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">802.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
152 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.5	2.58	315	Claro	321.80
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		122.56
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.5	0.94	330		4.41
	Forjado	10.5	0.94	340		102.00
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						588.50
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						29.42
Cargas internas totales						617.92
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">74.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">783.3 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
151 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.4	2.58	315	Claro	321.52
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		123.16
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.4	0.94	330		4.33
	Forjado	10.5	0.94	340		101.97
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						588.76
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						29.44
Cargas internas totales						618.19
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">74.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">783.6 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
150 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.4	2.58	315	Claro	321.41
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		122.99
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.5	0.94	330		4.41
	Forjado	10.5	0.94	340		102.09
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						588.63
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						29.43
Cargas internas totales						618.06
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup>		74.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 783.5 kcal/h		

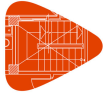


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Coordinadora enfermería (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.4	2.58	315	Claro	321.59
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	1.9	2.84		122.71
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	10.3	0.94	330		100.82
	Forjado	10.5	0.94	340		102.06
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						684.96
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						34.25
Cargas internas totales						719.21
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Caudal de ventilación total						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">84.5 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">884.6 kcal/h</span>						

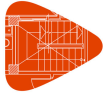


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Médico (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	10.0	2.58	315	Claro	588.04
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.9	0.94	330		18.88
	Forjado	13.5	0.94	340		131.43
	Hueco interior	2.1	1.72			37.78
Total estructural						776.12
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						38.81
Cargas internas totales						814.93
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">980.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Enfermera (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES			
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C		Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
Pared interior	6.7	0.94	315	65.66
Forjado	13.5	0.94	340	131.33
Hueco interior	2.1	1.72		37.71
Total estructural				234.69
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				11.73
Cargas internas totales				246.43
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)				
				28.8
Potencia térmica de ventilación total				165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">30.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">411.8 kcal/h</span>				

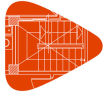


## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
146 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	4.8	0.94	330		46.85
Forjado	8.0	0.94	340		77.83
Forjado	7.6	0.94	338		74.52
Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural					240.17
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	12.01
Cargas internas totales					252.18
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.0 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">52.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">417.6 kcal/h</span>					



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
145 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	7.4	0.94	315	72.18	
Forjado	8.4	0.94	340	81.58	
Forjado	8.4	0.01	40	0.83	
Hueco interior	2.3	1.72		41.02	
Total estructural					195.61
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	9.78
Cargas internas totales					205.39
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.4 m <sup>2</sup>		44.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 370.8 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
144 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.0	2.58	315	Claro	215.40
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		120.00
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.4	0.94	315		81.90
	Forjado	8.5	0.94	340		82.92
	Forjado	8.5	0.01	40		0.84
	Hueco interior	2.3	1.72			41.02
Total estructural						542.09
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						27.10
Cargas internas totales						569.20
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup>			86.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 734.6 kcal/h	





## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
143 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	9.5	0.94	330		92.85
Forjado	8.5	0.94	340		83.20
Forjado	8.5	0.01	40		0.84
Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural					217.87
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	10.89
Cargas internas totales					228.76
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">46.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">394.2 kcal/h</span>					



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
142 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.0	2.58	315	Claro	212.75
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.19
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	9.5	0.94	330		92.73
	Forjado	8.4	0.94	340		82.27
	Forjado	8.4	0.01	40		0.83
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						548.75
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						27.44
Cargas internas totales						576.18
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.4 m <sup>2</sup>			87.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 741.6 kcal/h	



## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
141 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	8.5	0.94	315		82.50
Forjado	8.6	0.94	340		83.57
Forjado	8.6	0.01	40		0.85
Hueco interior	2.3	1.72			41.02
Total estructural					207.94
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	10.40
Cargas internas totales					218.33
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">44.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">383.7 kcal/h</span>					



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
140 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.0	2.58	315	Claro	216.60
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.56
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.4	0.94	315		81.89
	Forjado	8.5	0.94	340		83.05
	Forjado	8.5	0.01	40		0.84
	Hueco interior	2.3	1.72			41.02
Total estructural						542.98
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						27.15
Cargas internas totales						570.13
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">86.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">735.5 kcal/h</span>						



## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
139 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	9.5	0.94	330		92.46
Forjado	8.5	0.94	340		83.09
Forjado	8.5	0.01	40		0.84
Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural					217.36
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	10.87
Cargas internas totales					228.23
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">46.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">393.6 kcal/h</span>					



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
138 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.0	2.58	315	Claro	213.32
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.56
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	9.5	0.94	330		92.73
	Forjado	8.5	0.94	340		82.43
	Forjado	8.5	0.01	40		0.84
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						549.85
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						27.49
Cargas internas totales						577.35
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup>			87.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 742.8 kcal/h	



## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
137 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	9.6	0.94	315		93.29
Forjado	8.6	0.94	340		83.57
Forjado	8.6	0.01	40		0.85
Hueco interior	2.3	1.72			41.02
Total estructural					218.73
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	10.94
Cargas internas totales					229.67
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">46.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">395.1 kcal/h</span>					



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
136 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.0	2.58	315	Claro	217.10
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.11
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	9.6	0.94	315		93.16
	Forjado	8.5	0.94	340		83.06
	Forjado	8.5	0.01	40		0.84
	Hueco interior	2.3	1.72			41.02
Total estructural						554.30
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						27.71
Cargas internas totales						582.01
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup>			87.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 747.4 kcal/h	





## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
135 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	7.5	0.94	330		73.36
Forjado	8.5	0.94	340		82.98
Forjado	8.5	0.01	40		0.84
Hueco interior	2.3	1.72			41.05
Total estructural					198.22
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	9.91
Cargas internas totales					208.13
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">43.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">373.5 kcal/h</span>					



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
134 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.1	2.58	315	Claro	220.29
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.11
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.5	0.94	330		82.64
	Forjado	8.6	0.94	340		83.99
	Forjado	8.6	0.01	40		0.85
	Hueco interior	2.3	1.72			41.05
Total estructural						547.92
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						27.40
Cargas internas totales						575.32
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup>			86.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 740.7 kcal/h	



## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
133 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	12.8	0.94	330		124.35
Forjado	9.7	0.94	340		94.11
Forjado	9.7	0.01	40		0.95
Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural					260.39
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	13.02
Cargas internas totales					273.41
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
28.8					165.41
Potencia térmica de ventilación total					165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">45.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">438.8 kcal/h</span>					

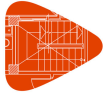


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
132 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	3.8	2.58	315	Claro	205.06
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		118.66
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	11.5	0.94	330		112.22
	Forjado	9.1	0.94	340		88.89
	Forjado	9.1	0.01	40		0.90
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						566.69
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						28.33
Cargas internas totales						595.03
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m <sup>2</sup>			83.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 760.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
160 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.4	2.58	315	Claro	344.00
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		127.58
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	12.3	0.94	330		120.03
	Forjado	11.0	0.94	300		107.46
	Forjado	11.0	0.01	40		1.09
	Hueco interior	2.1	1.72			38.40
Total estructural						738.56
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						36.93
Cargas internas totales						775.48
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">85.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">940.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
161 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.4	2.58	315	Claro	344.06
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		127.39
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		11.17
	Forjado	11.0	0.94	300		107.43
	Forjado	11.0	0.01	40		1.09
	Hueco interior	2.3	1.72			41.02
Total estructural						632.17
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						31.61
Cargas internas totales						663.78
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">829.2 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
162 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.4	2.58	315	Claro	343.77
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		127.57
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.3	0.94	330		12.21
	Forjado	11.0	0.94	300		107.15
	Forjado	11.0	0.01	40		1.09
	Hueco interior	2.2	1.72			39.13
Total estructural						630.92
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						31.55
Cargas internas totales						662.47
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">827.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
163 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.4	2.58	315	Claro	343.77
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		127.72
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		11.17
	Forjado	11.0	0.94	300		107.17
	Forjado	11.0	0.01	40		1.09
	Hueco interior	2.3	1.72			41.02
Total estructural						631.93
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						31.60
Cargas internas totales						663.53
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">828.9 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
164 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	6.4	2.58	315	Claro	343.78
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		127.75
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.3	0.94	330		12.21
	Forjado	11.0	0.94	300		107.44
	Forjado	11.0	0.01	40		1.09
	Hueco interior	2.2	1.72			39.13
Total estructural						631.40
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						31.57
Cargas internas totales						662.97
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">828.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
165 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	7.2	2.58	315	Claro	386.11
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		127.28
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	12.3	0.94	315		120.18
	Forjado	11.7	0.94	300		113.77
	Forjado	11.7	0.01	40		1.15
	Hueco interior	2.3	1.72			40.98
Total estructural						789.47
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						39.47
Cargas internas totales						828.94
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">85.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">994.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
166 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	6.4	2.58	315	Claro	411.40
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		142.97
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	12.4	0.94	315		120.60
	Forjado	10.9	0.94	300		106.57
	Forjado	10.9	0.01	40		1.08
	Hueco interior	2.2	1.72			39.11
Total estructural						821.73
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						41.09
Cargas internas totales						862.81
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m <sup>2</sup>		94.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1028.2 kcal/h		

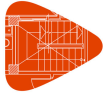


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
167 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	6.4	2.58	315	Claro	413.43
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.2	2.84		153.24
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.3	0.94	330		12.24
	Forjado	10.9	0.94	300		106.51
	Forjado	10.9	0.01	40		1.08
	Hueco interior	2.2	1.72			39.15
Total estructural						725.65
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						36.28
Cargas internas totales						761.93
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m <sup>2</sup>			84.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 927.3 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
168 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	6.4	2.58	315	Claro	411.96
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.2	2.84		153.32
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		11.08
	Forjado	10.9	0.94	300		106.25
	Forjado	10.9	0.01	40		1.08
	Hueco interior	2.3	1.72			41.12
Total estructural						724.81
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						36.24
Cargas internas totales						761.05
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">85.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">926.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
169 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	6.3	2.58	315	Claro	404.06
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.2	2.84		153.54
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.1	0.94	330		10.89
	Forjado	10.7	0.94	300		104.23
	Forjado	10.7	0.01	40		1.06
	Hueco interior	2.2	1.72			39.15
Total estructural						712.93
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						35.65
Cargas internas totales						748.57
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">85.5 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">914.0 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
170 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	404.42
Fachada	N	6.3	2.58	315	Claro	
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		153.16
	1	N	2.2	2.84		
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.2	0.94	330		11.92
	Forjado	10.7	0.94	300		104.32
	Forjado	10.7	0.01	40		1.06
	Hueco interior	2.1	1.72			37.49
Total estructural						712.37
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						747.99
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m <sup>2</sup>			85.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 913.4 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
171 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	5.6	2.58	315	Claro	363.52
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.2	2.84		153.35
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	11.5	0.94	330		111.92
	Forjado	9.6	0.94	300		93.89
	Forjado	9.6	0.01	40		0.95
	Hueco interior	2.1	1.72			38.18
Total estructural						761.82
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						38.09
Cargas internas totales						799.91
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">100.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">965.3 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
114 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	2.8	2.58	315	Claro	148.56
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.20
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	330		80.73
	Forjado	7.6	0.94	340		73.66
	Hueco interior	2.3	1.72			40.93
Total estructural						463.08
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						23.15
Cargas internas totales						486.24
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup> <b>86.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <b>651.6 kcal/h</b>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
115 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	2.8	2.58	315	Claro	179.09
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		143.77
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	330		80.75
	Forjado	7.6	0.94	340		73.88
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						518.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						25.92
Cargas internas totales						544.38
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>		93.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 709.8 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
116 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	2.7	2.58	315	Claro	146.96
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.88
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	330		80.75
	Forjado	7.6	0.94	340		73.65
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						462.20
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						485.31
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup>			86.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		
				650.7 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
117 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	2.8	2.58	315	Claro	178.05
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		143.46
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	315		80.81
	Forjado	7.6	0.94	340		73.65
	Hueco interior	2.3	1.72			41.05
Total estructural						517.01
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						25.85
Cargas internas totales						542.87
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">93.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">708.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
118 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	2.8	2.58	315	Claro	148.60
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.51
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	315		80.68
	Forjado	7.5	0.94	340		73.59
	Hueco interior	2.3	1.72			41.05
Total estructural						463.43
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						23.17
Cargas internas totales						486.60
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">86.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">652.0 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
119 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	2.8	2.58	315	Claro	182.67
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		139.72
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	330		80.73
	Forjado	7.6	0.94	340		73.86
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						517.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						25.90
Cargas internas totales						543.84
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">93.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">709.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
120 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	2.7	2.58	315	Claro	146.72
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		120.08
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	330		80.73
	Forjado	7.6	0.94	340		73.64
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						462.15
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						23.11
Cargas internas totales						485.25
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup> <b>86.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <b>650.7 kcal/h</b>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
121 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	3.1	2.58	315	Claro	196.52
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		143.93
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.6	0.94	315		83.62
	Forjado	7.9	0.94	340		77.29
	Forjado	7.9	0.01	40		0.78
	Hueco interior	2.3	1.72			41.05
Total estructural						543.19
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						27.16
Cargas internas totales						570.35
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.9 m <sup>2</sup>			92.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 735.8 kcal/h	





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
122 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	2.8	2.58	315	Claro	148.57
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.41
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	315		80.60
	Forjado	7.5	0.94	340		73.49
	Hueco interior	2.3	1.72			41.05
Total estructural						463.11
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						486.27
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.5 m <sup>2</sup>		86.4 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		651.7 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
123 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	2.8	2.58	315	Claro	180.17
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		142.24
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.3	0.94	330		80.78
	Forjado	7.6	0.94	340		73.90
	Hueco interior	2.3	1.72			40.97
Total estructural						518.05
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						25.90
Cargas internas totales						543.95
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">93.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">709.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
125 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	N	2.3	2.58	315	Claro	148.63
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	N	2.0	2.84		143.32
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	13.7	0.94	315		133.19
	Forjado	6.7	0.94	340		65.26
	Hueco interior	2.3	1.72			41.05
Total estructural						531.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						26.57
Cargas internas totales						558.03
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.7 m <sup>2</sup>		108.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		723.4 kcal/h

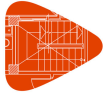


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
182 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	304.27
Fachada	S	5.7	2.58	315	Claro	
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		111.36
	1	S	1.9	2.84		
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	9.5	0.94	330		92.79
	Forjado	12.8	0.94	340		124.97
	Forjado	0.4	0.94	378		4.16
	Hueco interior	2.4	1.72			43.17
Total estructural						680.71
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						34.04
Cargas internas totales						714.75
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">66.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">880.2 kcal/h</span>						

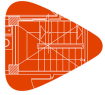


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
183 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.6	2.58	315	Claro	301.22
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.87
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.0	0.94	315		77.62
	Forjado	12.9	0.94	340		126.14
	Hueco interior	2.4	1.72			43.16
Total estructural						660.01
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						693.01
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.1 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">65.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">858.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
184 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.6	2.58	315	Claro	302.33
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.76
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.8	0.94	330		85.56
	Forjado	18.6	0.94	340		181.42
	Forjado	3.0	0.94	378		-2.81
	Hueco interior	2.4	1.72			43.19
Total estructural						721.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						36.07
Cargas internas totales						757.52
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">49.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">922.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
185 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.6	2.58	315	Claro	301.24
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.36
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	9.0	0.94	315		87.38
	Forjado	18.6	0.94	340		181.20
	Forjado	3.0	0.94	378		-2.83
	Hueco interior	2.4	1.72			43.14
Total estructural						721.50
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						36.08
Cargas internas totales						757.58
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">49.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">923.0 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
186 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.7	2.58	315	Claro	303.98
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	1.9	2.84		111.67
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	7.7	0.94	330		74.80
	Forjado	12.5	0.94	340		121.98
	Forjado	8.9	0.94	378		-8.36
	Hueco interior	2.4	1.72			43.17
Total estructural						647.24
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.36
Cargas internas totales						679.60
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">845.0 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
187 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.5	2.58	315	Claro	295.14
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.0	2.84		119.77
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	7.7	0.94	315		75.33
	Forjado	12.7	0.94	340		123.44
	Hueco interior	2.4	1.72			43.16
Total estructural						656.84
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.84
Cargas internas totales						689.69
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.1 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">65.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">855.1 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
188 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	S	6.1	2.58	315	Claro		326.55	
Fachada	O	8.0	2.58	315	Claro		474.54	
Ventanas exteriores								
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))				
	1	S	2.0	2.84			119.58	
	1	O	2.0	2.84			132.14	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
	Pared interior	9.0	0.94	330			88.07	
	Forjado	19.9	0.94	340			194.41	
	Hueco interior	2.4	1.72				43.21	
Total estructural							1378.49	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	68.92	
Cargas internas totales							1447.42	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
						28.8	165.41	
Potencia térmica de ventilación total							165.41	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.9 m <sup>2</sup>		80.9 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			1612.8 kcal/h	

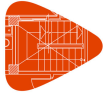


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
101 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.7	2.58	315	Claro	338.56
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.88
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	9.7	0.94	330		94.52
	Forjado	17.0	0.94	340		165.38
	Forjado	2.2	0.94	338		21.54
	Forjado	2.3	0.94	378		21.98
	Hueco interior	2.1	1.72			37.71
Total estructural						802.56
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						40.13
Cargas internas totales						842.69
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.1 m <sup>2</sup>		58.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1008.1 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
102 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	363.57
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.57
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	6.6	0.94	330		64.31
	Forjado	18.1	0.94	340		176.42
	Forjado	2.5	0.94	338		24.62
	Forjado	2.7	0.94	378		26.52
	Hueco interior	2.1	1.72			37.30
Total estructural						815.31
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						40.77
Cargas internas totales						856.08
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m <sup>2</sup>		54.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1021.5 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
103 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	364.95
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.62
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.76
	Forjado	17.7	0.94	340		172.75
	Forjado	2.2	0.94	338		21.54
	Forjado	2.3	0.94	378		22.30
	Hueco interior	2.1	1.72			37.82
Total estructural						744.74
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						781.98
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">947.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
104 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	363.57
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		123.02
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.84
	Forjado	17.7	0.94	340		172.75
	Forjado	2.2	0.94	338		21.69
	Forjado	2.3	0.94	378		22.33
	Hueco interior	2.1	1.72			37.73
Total estructural						743.94
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						37.20
Cargas internas totales						781.14
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">946.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
105 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	363.71
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.47
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.83
	Forjado	17.7	0.94	340		172.97
	Forjado	2.2	0.94	338		21.78
	Forjado	2.3	0.94	378		22.33
	Hueco interior	2.1	1.72			37.76
Total estructural						743.85
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						37.19
Cargas internas totales						781.04
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">946.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
106 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	364.05
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		122.69
	1	O	1.9	2.84		
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.82
	Forjado	17.7	0.94	340		172.78
	Forjado	2.2	0.94	338		21.69
	Forjado	2.3	0.94	378		22.32
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						744.11
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						37.21
Cargas internas totales						781.31
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">946.7 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
107 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	364.59
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.81
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.84
	Forjado	17.7	0.94	340		173.00
	Forjado	2.2	0.94	338		21.75
	Forjado	2.3	0.94	378		22.31
	Hueco interior	2.1	1.72			37.69
Total estructural						744.99
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						37.25
Cargas internas totales						782.24
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">947.7 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
108 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	363.41
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.78
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	6.6	0.94	330		64.09
	Forjado	18.4	0.94	340		179.38
	Forjado	2.5	0.94	338		24.82
	Forjado	2.6	0.94	378		25.81
	Hueco interior	2.1	1.72			36.88
Total estructural						817.17
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						40.86
Cargas internas totales						858.03
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m <sup>2</sup>		55.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1023.4 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
109 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	363.74
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.67
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.80
	Forjado	17.8	0.94	340		173.07
	Forjado	2.3	0.94	338		22.01
	Forjado	2.3	0.94	378		22.28
	Hueco interior	2.1	1.72			37.72
Total estructural						744.29
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						37.21
Cargas internas totales						781.50
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">946.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
110 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	363.96
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.95
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.76
	Forjado	17.8	0.94	340		173.12
	Forjado	2.3	0.94	338		21.99
	Forjado	2.3	0.94	378		22.27
	Hueco interior	2.1	1.72			37.73
Total estructural						744.77
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						37.24
Cargas internas totales						782.01
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">947.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
111 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.2	2.58	315	Claro	364.08
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		122.81
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.3	0.94	330		2.95
	Forjado	17.8	0.94	340		173.20
	Forjado	2.2	0.94	338		21.92
	Forjado	2.3	0.94	378		22.51
	Hueco interior	2.1	1.72			37.76
Total estructural						745.24
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						37.26
Cargas internas totales						782.51
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">947.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
112 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.4	2.58	315	Claro	380.55
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	O	1.9	2.84		123.15
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	16.2	0.94	315		158.01
	Forjado	19.4	0.94	340		188.64
	Forjado	2.7	0.94	338		25.86
	Forjado	2.9	0.94	378		28.70
	Hueco interior	2.1	1.72			37.73
Total estructural						942.65
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						47.13
Cargas internas totales						989.78
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Caudal de ventilación total						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.5 m <sup>2</sup>		59.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1155.2 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Geriatrico (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores							
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>		
Fachada	S	9.4	2.58	315	Claro	504.13	
Ventanas exteriores							
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>			
	2	S	4.0	2.84		238.40	
Cerramientos interiores							
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>			
	Pared interior	17.9	0.94	330		174.67	
	Forjado	20.0	0.94	340		195.23	
	Forjado	20.0	0.01	40		1.98	
	Hueco interior	4.6	1.72			82.02	
Total estructural						1196.43	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	
						59.82	
Cargas internas totales						1256.26	
Ventilación							
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>							
						28.8	
Potencia térmica de ventilación total						165.41	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.0 m <sup>2</sup>		71.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			1421.7 kcal/h



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Consulta médica (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	N	6.7	2.58	315	Claro	431.25
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
	Pared interior	20.1	0.94	315		195.44
	Forjado	8.6	0.94	340		83.93
	Forjado	8.6	0.01	40		0.85
	Hueco interior	3.4	1.72			60.26
Total estructural						771.74
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						38.59
Cargas internas totales						810.32
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m <sup>2</sup>		113.3 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 975.7 kcal/h		





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
269 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	8.1	2.58	315	Claro	434.21
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.16
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	13.0	0.94	330		126.76
	Forjado	16.1	0.94	338		156.51
	Hueco interior	2.1	1.72			37.80
Total estructural						887.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						931.82
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.1 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1097.2 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
268 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	312.23
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.70
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.98
	Forjado	11.6	0.94	338		113.22
	Hueco interior	2.1	1.72			37.78
Total estructural						603.91
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.20
Cargas internas totales						634.11
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">799.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
267 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	312.67
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.08
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.87
	Forjado	11.6	0.94	338		113.13
	Hueco interior	2.1	1.72			37.72
Total estructural						603.48
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.17
Cargas internas totales						633.65
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">799.1 kcal/h</span>						

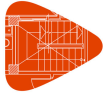


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
266 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	312.50
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.34
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.98
	Forjado	11.6	0.94	338		113.24
	Hueco interior	2.1	1.72			37.78
Total estructural						603.84
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.19
Cargas internas totales						634.03
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">799.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
265 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	312.17
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.64
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.87
	Forjado	11.6	0.94	338		113.12
	Hueco interior	2.1	1.72			37.72
Total estructural						603.52
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						633.69
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">799.1 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
264 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	312.36
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.31
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.98
	Forjado	11.6	0.94	338		113.21
	Hueco interior	2.1	1.72			37.78
Total estructural						603.64
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.18
Cargas internas totales						633.82
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">799.2 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
263 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	312.36
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.41
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.87
	Forjado	11.6	0.94	338		113.31
	Hueco interior	2.1	1.72			37.72
Total estructural						603.68
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.18
Cargas internas totales						633.86
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">799.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
262 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	311.99
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.56
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.98
	Forjado	11.6	0.94	338		113.40
	Hueco interior	2.1	1.72			37.78
Total estructural						603.70
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.19
Cargas internas totales						633.89
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">799.3 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
261 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.8	2.58	315	Claro	312.53
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.22
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.87
	Forjado	11.6	0.94	338		112.72
	Hueco interior	2.1	1.72			37.72
Total estructural						603.07
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.15
Cargas internas totales						633.22
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">69.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">798.6 kcal/h</span>						

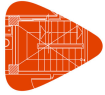


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
260 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	E	3.4	2.58	315	Claro		199.83	
Fachada	S	7.3	2.58	315	Claro		390.03	
Ventanas exteriores								
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))				
	1	E	2.2	2.84			144.97	
	1	S	2.2	2.84			132.40	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
	Pared interior	1.5	0.94	330			14.93	
	Forjado	13.3	0.94	338			129.27	
	Hueco interior	2.1	1.72				37.73	
Total estructural							1049.16	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	52.46	
Cargas internas totales							1101.62	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
						28.8	165.41	
Potencia térmica de ventilación total							165.41	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.3 m <sup>2</sup>		95.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			1267.0 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
259 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.8	2.58	315	Claro	340.29
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.65
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	6.6	0.94	330		64.72
	Forjado	11.6	0.94	338		112.71
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						701.16
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						736.22
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">78.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">901.6 kcal/h</span>						

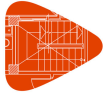


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
258 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.8	2.58	315	Claro	340.36
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		146.07
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		9.73
	Forjado	11.7	0.94	338		114.10
	Hueco interior	2.1	1.72			37.84
Total estructural						648.10
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						680.50
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">845.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
257 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.8	2.58	315	Claro	340.27
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.65
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.9	0.94	330		8.33
	Forjado	11.6	0.94	338		112.79
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						644.83
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						677.07
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.6 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">842.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
256 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.8	2.58	315	Claro	340.54
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.87
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		9.72
	Forjado	11.7	0.94	338		114.13
	Hueco interior	2.1	1.72			37.84
Total estructural						648.11
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.41
Cargas internas totales						680.52
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">845.9 kcal/h</span>						

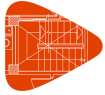


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
255 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.9	2.58	315	Claro	347.18
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.50
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	1.0	0.94	330		9.44
	Forjado	11.8	0.94	338		115.00
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						654.90
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						687.65
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">853.1 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
254 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.8	2.58	315	Claro	340.79
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.60
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.8	0.94	330		7.54
	Forjado	11.5	0.94	338		112.15
	Hueco interior	2.1	1.72			37.82
Total estructural						643.90
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						32.19
Cargas internas totales						676.09
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">73.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">841.5 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
253 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.4	2.58	315	Claro	315.96
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.62
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.4	0.94	330		4.31
	Forjado	10.8	0.94	338		104.96
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						608.63
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						30.43
Cargas internas totales						639.06
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">74.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">804.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
252 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.1	2.58	315	Claro	301.18
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.26
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.5	0.94	330		4.41
	Forjado	10.5	0.94	338		102.00
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						590.57
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						29.53
Cargas internas totales						620.10
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">785.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
251 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.1	2.58	315	Claro	300.80
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.96
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.4	0.94	330		4.33
	Forjado	10.5	0.94	338		101.97
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						590.84
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						29.54
Cargas internas totales						620.39
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">785.8 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
250 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	300.71
Fachada	E	5.1	2.58	315	Claro	
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		145.76
	1	E	2.2	2.84		
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.5	0.94	330		4.41
	Forjado	10.5	0.94	338		102.07
	Hueco interior	2.1	1.72			37.74
Total estructural						590.70
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						29.53
Cargas internas totales						620.23
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">785.6 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
249 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	E	5.1	2.58	315	Claro	300.95
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	E	2.2	2.84		145.43
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	10.3	0.94	330		100.82
	Forjado	10.5	0.94	338		102.06
	Hueco interior	2.1	1.72			37.79
Total estructural						687.04
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						34.35
Cargas internas totales						721.40
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m <sup>2</sup>			84.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 886.8 kcal/h		



## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
248 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	E	10.3	2.58	315	Claro	610.79
Fachada	N	8.8	2.58	315	Claro	568.20
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
	Pared interior	1.9	0.94	330		18.88
	Forjado	14.1	0.94	338		137.83
	Hueco interior	2.1	1.72			37.78
Total estructural						1373.47
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						68.67
Cargas internas totales						1442.14
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.1 m <sup>2</sup>		113.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1607.6 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
247 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	N	8.8	2.58	315	Claro	568.62
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
	Pared interior	12.2	0.94	315		119.36
	Forjado	14.1	0.94	338		137.45
	Hueco interior	2.1	1.72			37.71
Total estructural						863.13
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						43.16
Cargas internas totales						906.29
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.1 m <sup>2</sup>		76.0 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1071.7 kcal/h		



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
D1 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.9	2.58	315	Claro	261.92
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.06
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	2.6	0.94	330		6.94
	Forjado	1.6	0.94	340		15.94
	Forjado	9.7	0.94	357		94.29
	Forjado	14.2	0.94	338		138.35
	Hueco interior	2.4	1.72			-4.15
Total estructural						645.33
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						677.60
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">59.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">843.0 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
D2 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.8	2.58	315	Claro	260.20
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		132.11
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	6.0	0.94	330		58.58
	Forjado	4.1	0.94	340		40.36
	Forjado	11.1	0.94	338		107.98
	Hueco interior	2.4	1.72			-4.08
Total estructural						595.15
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						29.76
Cargas internas totales						624.91
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.1 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">71.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">790.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho M Superiora (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	5.1	2.58	315	Claro	276.15
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		131.99
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	10.0	0.94	330		97.65
	Forjado	3.9	0.94	340		37.60
	Forjado	15.9	0.94	338		155.31
	Hueco interior	1.9	1.72			-3.28
Total estructural						695.42
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						34.77
Cargas internas totales						730.19
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.9 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">56.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">895.6 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Cocina (Cocina)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	S	4.2	2.58	315	Claro	235.11
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	S	2.2	2.84		136.74
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	21.9	0.94	330		20.49
	Forjado	4.0	0.94	340		41.09
	Forjado	8.9	0.94	378		8.36
	Forjado	13.8	0.94	338		140.89
Total estructural						582.68
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						29.13
Cargas internas totales						611.81
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						99.3
Potencia térmica de ventilación total						597.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">87.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1209.6 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
201 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.6	2.58	315	Claro	330.77
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.63
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	7.7	0.94	330		74.91
	Forjado	12.8	0.94	338		124.81
	Hueco interior	2.0	1.72			35.95
Total estructural						712.07
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						747.67
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">71.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">913.1 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
202 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.6	2.58	315	Claro	330.90
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.27
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.4	0.94	330		4.36
	Forjado	12.8	0.94	338		124.78
	Hueco interior	2.0	1.72			35.92
Total estructural						641.23
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						673.29
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.8 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">65.5 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">838.7 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
203 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	343.49
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.33
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.54
	Forjado	13.2	0.94	338		128.75
	Hueco interior	2.0	1.72			35.88
Total estructural						658.99
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						32.95
Cargas internas totales						691.94
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">857.4 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
204 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	342.87
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.81
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.39
	Forjado	13.2	0.94	338		128.64
	Hueco interior	2.0	1.72			35.93
Total estructural						658.64
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						32.93
Cargas internas totales						691.58
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">857.0 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
205 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	343.10
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.15
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.48
	Forjado	13.2	0.94	338		128.63
	Hueco interior	2.0	1.72			35.98
Total estructural						658.34
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.92
Cargas internas totales						691.25
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">856.7 kcal/h</span>						





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
206 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	343.42
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.41
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.49
	Forjado	13.2	0.94	338		128.73
	Hueco interior	2.0	1.72			35.88
Total estructural						658.94
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						32.95
Cargas internas totales						691.88
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">857.3 kcal/h</span>						

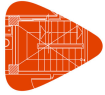


# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
207 (Habitaciones de hotel)	HABITACIONES					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -0.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	343.73
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.55
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.43
	Forjado	13.2	0.94	338		128.84
	Hueco interior	2.0	1.72			35.98
Total estructural						659.52
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.98
Cargas internas totales						692.50
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">857.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
208 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	342.96
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.52
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.51
	Forjado	13.2	0.94	338		128.66
	Hueco interior	2.0	1.72			35.88
Total estructural						658.53
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						32.93
Cargas internas totales						691.46
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">856.9 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
209 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	343.10
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.39
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.46
	Forjado	13.2	0.94	338		128.63
	Hueco interior	2.0	1.72			35.88
Total estructural						658.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.92
Cargas internas totales						691.38
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">856.8 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
210 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	343.27
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.72
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.49
	Forjado	13.2	0.94	338		128.80
	Hueco interior	2.0	1.72			35.98
Total estructural						659.26
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.96
Cargas internas totales						692.22
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">857.6 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
211 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	5.8	2.58	315	Claro	343.42
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.55
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	0.6	0.94	330		5.44
	Forjado	13.2	0.94	338		128.72
	Hueco interior	2.0	1.72			36.01
Total estructural						659.15
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						32.96
Cargas internas totales						692.10
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						28.8
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.2 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">857.5 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
212 (Habitaciones de hotel)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	
Fachada	O	6.1	2.58	315	Claro	359.83
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>		
	1	O	2.2	2.84		145.95
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	8.0	0.94	330		77.78
	Forjado	13.7	0.94	338		133.66
	Hueco interior	2.0	1.72			35.96
Total estructural						753.18
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						790.84
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
28.8						165.41
Potencia térmica de ventilación total						165.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">69.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">956.3 kcal/h</span>						



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Comedor - Oratorio (Estar - comedor)		HABITACIONES				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
<u>Tipo</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Color</u>	1121.28
Fachada	S	20.9	2.58	315	Claro	
Ventanas exteriores						
	<u>Núm. ventanas</u>	<u>Orientación</u>	<u>Superficie total (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>		397.03
	3	S	6.7	2.84		
Cerramientos interiores						
	<u>Tipo</u>	<u>Superficie (m<sup>2</sup>)</u>	<u>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</u>	<u>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</u>		
	Pared interior	33.1	0.94	330		-31.02
	Forjado	11.0	0.94	340		107.70
	Forjado	59.6	0.94	338		581.05
	Hueco interior	5.4	1.72			-9.36
Total estructural						2166.68
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						108.33
Cargas internas totales						2275.02
Ventilación						
<u>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</u>						
						161.0
Caudal de ventilación total						924.45
Potencia térmica de ventilación total						924.45
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.6 m <sup>2</sup>		53.7 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3199.5 kcal/h		





# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Sala de estar (Estar - comedor)		HABITACIONES						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °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	S	12.1	2.58	315	Claro		648.97	
Fachada	O	10.8	2.58	315	Claro		639.35	
Ventanas exteriores								
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))				
	2	S	4.8	2.84			283.68	
	2	O	4.8	2.84			312.21	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
	Pared interior	29.7	0.94	330			152.69	
	Forjado	13.1	0.94	340			127.97	
	Forjado	5.1	0.94	357			49.46	
	Forjado	52.2	0.94	338			508.61	
	Hueco interior	2.8	1.72				-4.89	
Total estructural							2718.06	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	135.90	
Cargas internas totales							2853.96	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
						140.9	809.20	
Potencia térmica de ventilación total							809.20	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 52.2 m <sup>2</sup>		70.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			3663.2 kcal/h	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Distribuidor 2.3 (Distribuidor)		HABITACIONES			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	97.7	0.94	330		772.76
Forjado	53.5	0.94	357		546.89
Forjado	10.4	0.94	340		105.82
Forjado	6.0	0.94	378		5.64
Forjado	74.4	0.94	317		759.84
Hueco interior	22.4	1.72			246.85
Total estructural					2437.81
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					121.89
Cargas internas totales					2559.70
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
200.8					1208.84
Potencia térmica de ventilación total					1208.84
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 74.4 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">50.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3768.5 kcal/h</span>					



## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Distribuidor 2.4 (Distribuidor)	HABITACIONES			
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
Pared interior	52.0	0.94	330	514.74
Forjado	43.0	0.94	357	439.21
Forjado	3.5	0.94	340	36.21
Forjado	47.7	0.94	317	486.97
Hueco interior	11.2	1.72		128.19
Total estructural				1605.32
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	80.27
Cargas internas totales				1685.59
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)				
				128.7
Potencia térmica de ventilación total				774.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 47.7 m <sup>2</sup> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">51.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</span> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2460.3 kcal/h</span>				



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



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## Refrigeración

Conjunto: HABITACIONES													
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)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sala auxiliares	Planta 1	298.26	154.42	189.42	466.26	501.26	28.80	45.59	56.25	48.58	511.86	530.01	557.51
113	Planta 1	116.80	119.10	154.10	242.98	277.98	28.80	45.59	56.25	43.97	288.57	332.59	334.23
181	Planta 1	259.57	198.90	233.90	472.22	507.22	28.80	45.59	56.25	34.45	517.81	539.71	563.47
180	Planta 1	312.77	158.42	193.42	485.32	520.32	28.80	7.99	-4.52	43.29	493.32	458.41	515.80
Salón Maria Moliner	Planta 1	1044.81	3696.55	4291.55	4883.60	5478.60	353.55	452.32	491.44	45.59	5335.92	5908.81	5970.04
179	Planta 1	311.65	158.61	193.61	484.37	519.37	28.80	7.99	-4.52	43.13	492.36	458.60	514.85
178	Planta 1	312.15	158.55	193.55	484.83	519.83	28.80	7.99	-4.52	43.19	492.82	458.99	515.30
177	Planta 1	312.40	158.60	193.60	485.13	520.13	28.80	7.99	-4.52	43.20	493.12	459.65	515.61
176	Planta 1	311.66	158.32	193.32	484.08	519.08	28.80	7.99	-4.52	43.23	492.08	459.08	514.56
175	Planta 1	309.70	158.39	193.39	482.14	517.14	28.80	7.99	-4.52	43.03	490.14	459.22	512.62
174	Planta 1	312.70	158.11	193.11	484.94	519.94	28.80	7.99	-4.52	43.38	492.94	458.80	515.42
173	Planta 1	309.06	158.38	193.38	481.47	516.47	28.80	7.99	-4.52	42.98	489.46	463.51	511.94
172	Planta 1	398.00	173.20	208.20	588.35	623.35	28.80	45.59	56.25	50.20	633.94	643.52	679.59
159	Planta 1	194.48	155.22	190.22	360.19	395.19	28.80	45.59	56.25	39.04	405.78	441.07	451.44
158	Planta 1	192.26	156.52	191.52	359.24	394.24	28.80	45.59	56.25	38.48	404.83	438.26	450.49
157	Planta 1	191.86	155.29	190.29	357.56	392.56	28.80	45.59	56.25	38.78	403.16	435.59	448.81
156	Planta 1	192.15	156.54	191.54	359.15	394.15	28.80	45.59	56.25	38.47	404.74	438.20	450.40
155	Planta 1	193.61	157.35	192.35	361.49	396.49	28.80	45.59	56.25	38.37	407.09	439.56	452.74
154	Planta 1	191.87	154.71	189.71	356.98	391.98	28.80	45.59	56.25	38.95	402.57	435.03	448.23
153	Planta 1	185.66	147.96	182.96	343.62	378.62	28.80	45.59	56.25	40.39	389.22	421.06	434.87
152	Planta 1	181.71	145.19	180.19	336.70	371.70	28.80	45.59	56.25	40.90	382.30	413.75	427.95
151	Planta 1	182.17	145.18	180.18	337.17	372.17	28.80	45.59	56.25	40.95	382.76	414.14	428.42
150	Planta 1	181.99	145.26	180.26	337.08	372.08	28.80	45.59	56.25	40.90	382.67	414.07	428.33
Coordinadora enfermería	Planta 1	186.26	145.25	180.25	341.46	376.46	28.80	45.59	56.25	41.33	387.05	423.42	432.71
Médico	Planta 1	171.83	172.71	207.71	354.88	389.88	28.80	41.22	48.09	32.48	396.10	437.22	437.98
Enfermera	Planta 1	28.25	172.61	207.61	206.89	241.89	28.80	41.22	48.09	21.52	248.11	289.98	289.98
146	Planta 1	29.27	122.60	157.60	156.43	191.43	28.80	41.22	48.09	30.00	197.65	239.52	239.52
145	Planta 1	17.82	126.10	161.10	148.24	183.24	28.80	45.59	56.25	28.61	193.83	238.66	239.49
144	Planta 1	382.60	127.36	162.36	525.25	560.25	28.80	27.05	28.70	69.23	552.30	394.67	588.96
143	Planta 1	19.09	127.62	162.62	151.11	186.11	28.80	45.59	56.25	28.39	196.70	241.66	242.36
142	Planta 1	393.77	126.75	161.75	536.13	571.13	28.80	27.05	28.70	71.07	563.18	394.31	599.84
141	Planta 1	18.99	127.97	162.97	151.38	186.38	28.80	45.59	56.25	28.29	196.97	241.80	242.62
140	Planta 1	406.64	127.48	162.48	550.14	585.14	28.80	27.05	28.70	72.04	577.19	397.44	613.85
139	Planta 1	19.06	127.52	162.52	150.98	185.98	28.80	45.59	56.25	28.41	196.57	241.50	242.23
138	Planta 1	404.54	126.90	161.90	547.39	582.39	28.80	27.05	28.70	72.26	574.44	395.49	611.09
137	Planta 1	19.13	127.97	162.97	151.51	186.51	28.80	45.59	56.25	28.31	197.11	242.10	242.76
136	Planta 1	404.82	127.49	162.49	548.27	583.27	28.80	27.05	28.70	71.82	575.32	395.13	611.98
135	Planta 1	17.95	127.42	162.42	149.72	184.72	28.80	45.59	56.25	28.30	195.32	240.28	240.97
134	Planta 1	408.73	128.36	163.36	553.20	588.20	28.80	27.05	28.70	71.59	580.25	390.60	616.91
133	Planta 1	31.12	137.83	172.83	174.01	209.01	28.80	41.22	48.09	26.63	215.23	257.11	257.11
132	Planta 1	374.22	132.94	167.94	522.38	557.38	28.80	18.30	21.01	63.42	540.68	375.71	578.39
160	Planta 1	426.88	150.31	185.31	594.50	629.50	28.80	35.80	36.49	60.41	630.30	483.20	665.99
161	Planta 1	478.93	150.28	185.28	648.09	683.09	28.80	27.05	28.70	64.58	675.14	477.04	711.79
162	Planta 1	488.69	150.02	185.02	657.88	692.88	28.80	27.05	28.70	65.64	684.92	475.76	721.58
163	Planta 1	490.75	150.04	185.04	660.02	695.02	28.80	27.05	28.70	65.82	687.06	477.28	723.72
164	Planta 1	491.64	150.28	185.28	661.17	696.17	28.80	27.05	28.70	65.77	688.22	473.35	724.87
165	Planta 1	488.33	156.21	191.21	663.88	698.88	28.80	27.05	28.70	62.33	690.93	500.83	727.58
166	Planta 1	180.78	149.46	184.46	340.15	375.15	28.80	41.22	48.09	38.71	381.37	422.28	423.24
167	Planta 1	175.50	149.41	184.41	334.66	369.66	28.80	41.22	48.09	38.23	375.88	416.49	417.75
168	Planta 1	176.58	149.18	184.18	335.53	370.53	28.80	41.22	48.09	38.40	376.75	416.32	418.62
169	Planta 1	174.88	147.28	182.28	331.83	366.83	28.80	41.22	48.09	38.80	373.04	411.93	414.92
170	Planta 1	174.36	147.35	182.35	331.36	366.36	28.80	41.22	48.09	38.73	372.58	411.61	414.46
171	Planta 1	182.94	137.62	172.62	330.18	365.18	28.80	36.85	40.03	42.06	367.03	400.76	405.21
114	Planta 1	382.18	118.69	153.69	515.90	550.90	28.80	27.05	28.70	76.70	542.95	348.85	579.60
115	Planta 1	115.76	118.90	153.90	241.71	276.71	28.80	45.59	56.25	43.93	287.30	331.18	332.95
116	Planta 1	384.61	118.68	153.68	518.39	553.39	28.80	27.05	28.70	77.04	545.44	354.17	582.09
117	Planta 1	115.40	118.68	153.68	241.11	276.11	28.80	45.59	56.25	43.99	286.70	330.60	332.36
118	Planta 1	383.46	118.62	153.62	517.15	552.15	28.80	27.05	28.70	76.95	544.20	356.21	580.85
119	Planta 1	114.59	118.88	153.88	240.47	275.47	28.80	45.59	56.25	43.78	286.06	330.21	331.72
120	Planta 1	385.19	118.67	153.67	518.99	553.99	28.80	27.05	28.70	77.13	546.03	356.23	582.69
121	Planta 1	127.64	122.08	157.08	257.22	292.22	28.80	41.22	48.09	42.92	298.44	339.17	340.31
122	Planta 1	382.17	118.53	153.53	515.72	550.72	28.80	27.05	28.70	76.86	542.77	356.60	579.43
123	Planta 1	115.21	118.92	153.92	241.16	276.16	28.80	45.59	56.25	43.84	286.75	330.78	332.40
125	Planta 1	120.29	110.85	145.85	238.08	273.08	28.80	41.22	48.09	47.96	279.30	320.05	321.17
182	Planta 1	277.77	169.77	204.77	460.97	495.97	28.80	7.99	-4.52	37.34	468.96	468.62	491.44
183	Planta 1	278.99	169.17	204.17	461.61	496.61	28.80	7.99	-4.52	37.58	469.60	464.29	492.08
184	Planta 1	210.64	220.85	255.85	444.44	479.44	28.80	45.59	56.25	28.55	490.04	519.91	535.69
185	Planta 1	209.48	220.67	255.67	443.06	478.06	28.80	45.59	56.25	28.50	488.65	518.53	534.31
186	Planta 1	267.78	169.71	204.71	450.61	485.61	28.80	7.99	-4.52	36.57	458.61	449.77	481.09
187	Planta 1	307.38	169.65	204.65	491.34	526.34	28.80	7.99	-4.52	39.69	499.34	467.14	521.82
188	Planta 1	855.15	231.62	266.62	1119.37	1154.37	28.80	41.22	48.09	60.29	1160.59	1201.06	1202.47
101	Planta 1	565.69	206.07	241.07	794.91	829.91	28.80	41.22	48.09	51.22	836.13	871.56	878.00
102	Planta 1	578.46	219.62	254.62	822.02	857.02	28.80	41.22	48.09	48.58	863.24	899.84	905.12
103	Planta 1	571.49	212.32	247.32	807.33	842.33	28.80	41.22	48.09	49.94	848.55	884.01	890.42
104	Planta 1	573.09	212.33	247.33	808.98	843.98	28.80	41.22	48.09	50.03	850.20	887.04	892.07
105	Planta 1	571.17	212.54	247.54	807.22	842.22	28.80	41.22	48.09	49.87	848.44	885.30	890.31
106	Planta 1	572.14	212.37	247.37	808.05	843.05	28.80	41.22	48.09	49.97	849.27	886.12	891.14
107	Planta 1	572.11	212.57	247.57	808.21	843.21	28.80	41.22	48.09	49.92	849.43	884.83	891.31
108	Planta 1	579.53	219.05	254.05	822.54	857.54	28.80	41.22	48.09	48.77	863.76	900.61	905.63
10													



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto: HABITACIONES														
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)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
264	Planta 2	510.81	155.67	190.67	686.48	721.48	28.80	27.05	28.70	64.59	713.53	470.13	750.19	
263	Planta 2	511.22	155.79	190.79	687.02	722.02	28.80	27.05	28.70	64.57	714.07	470.30	750.72	
262	Planta 2	511.64	155.85	190.85	687.51	722.51	28.80	27.05	28.70	64.58	714.56	470.30	751.22	
261	Planta 2	510.62	155.23	190.23	685.83	720.83	28.80	27.05	28.70	64.81	712.88	469.65	749.53	
260	Planta 2	611.61	170.70	205.70	805.78	840.78	28.80	27.05	28.70	65.56	832.83	685.12	869.49	
259	Planta 2	398.88	155.22	190.22	570.73	605.73	28.80	-17.55	-0.37	52.35	553.18	467.82	605.36	
258	Planta 2	408.58	156.50	191.50	582.04	617.04	28.80	-17.55	-0.37	52.69	564.49	465.09	616.67	
257	Planta 2	408.89	155.29	190.29	581.10	616.10	28.80	-17.55	-0.37	53.21	563.56	462.34	615.73	
256	Planta 2	407.77	156.53	191.53	581.23	616.23	28.80	-17.55	-0.37	52.60	563.69	464.99	615.86	
255	Planta 2	406.75	157.35	192.35	581.03	616.03	28.80	-17.55	-0.37	52.18	563.48	466.33	615.66	
254	Planta 2	407.42	154.69	189.69	578.97	613.97	28.80	-17.55	-0.37	53.33	561.42	461.76	613.60	
253	Planta 2	410.86	147.96	182.96	575.58	610.58	28.80	-17.55	-0.37	56.67	558.03	447.71	610.21	
252	Planta 2	409.62	145.19	180.19	571.45	606.45	28.80	-17.55	-0.37	57.92	553.90	440.42	606.08	
251	Planta 2	413.25	145.18	180.18	575.18	610.18	28.80	-17.55	-0.37	58.29	557.63	440.95	609.81	
250	Planta 2	411.65	145.25	180.25	573.61	608.61	28.80	-17.55	-0.37	58.09	556.06	440.82	608.24	
249	Planta 2	393.98	145.25	180.25	555.41	590.41	28.80	-17.55	-0.37	56.35	537.86	450.12	590.04	
248	Planta 2	320.11	178.70	213.70	513.77	548.77	28.80	36.85	40.03	41.64	550.62	580.10	588.81	
247	Planta 2	191.57	178.34	213.34	381.01	416.01	28.80	26.65	33.60	31.89	407.66	432.08	449.61	
D1	Planta 2	721.33	179.20	214.20	927.54	962.54	28.80	-0.75	-11.84	66.98	926.79	472.99	950.71	
D2	Planta 2	462.99	150.78	185.78	632.18	667.18	28.80	27.05	28.70	62.82	659.23	432.75	695.89	
Despacho M Superiora	Planta 2	455.24	195.03	230.03	669.78	704.78	28.80	27.05	28.70	46.04	696.83	494.21	733.48	
Cocina	Planta 2	289.94	385.02	494.45	695.20	804.64	99.30	196.96	304.67	80.43	892.16	1104.96	1109.30	
201	Planta 2	699.59	166.53	201.53	892.10	927.10	28.80	41.22	48.09	76.16	933.32	939.46	975.19	
202	Planta 2	691.35	166.50	201.50	883.58	918.58	28.80	41.22	48.09	75.51	924.80	931.06	966.67	
203	Planta 2	698.80	170.21	205.21	895.09	930.09	28.80	41.22	48.09	74.05	936.31	942.57	978.18	
204	Planta 2	700.54	170.10	205.10	896.76	931.76	28.80	41.22	48.09	74.25	937.98	944.08	979.85	
205	Planta 2	697.82	170.09	205.09	893.95	928.95	28.80	41.22	48.09	74.04	935.17	941.49	977.04	
206	Planta 2	699.13	170.20	205.20	895.40	930.40	28.80	41.22	48.09	74.09	936.62	942.86	978.50	
207	Planta 2	699.92	170.29	205.29	896.32	931.32	28.80	41.22	48.09	74.10	937.54	943.73	979.41	
208	Planta 2	699.33	170.13	205.13	895.54	930.54	28.80	41.22	48.09	74.14	936.76	942.96	978.64	
209	Planta 2	698.82	170.10	205.10	894.99	929.99	28.80	41.22	48.09	74.11	936.21	942.45	978.08	
210	Planta 2	700.40	170.24	205.24	896.76	931.76	28.80	41.22	48.09	74.16	937.98	944.12	979.85	
211	Planta 2	699.76	170.19	205.19	896.05	931.05	28.80	41.22	48.09	74.14	937.27	943.46	979.14	
212	Planta 2	717.65	174.80	209.80	919.23	954.23	28.80	41.22	48.09	73.10	960.45	966.54	1002.32	
Comedor - Oratorio	Planta 2	684.28	1645.42	1925.42	2399.60	2679.60	160.96	230.37	268.78	49.46	2629.97	2929.07	2948.38	
Sala de estar	Planta 2	1851.14	1443.73	1688.73	3393.72	3638.72	140.89	201.65	235.27	74.24	3595.37	3836.02	3874.00	
Distribuidor 2.3	Planta 2	692.45	205.70	205.70	925.10	925.10	200.82	296.71	515.08	19.36	1221.81	1375.81	1440.18	
Distribuidor 2.4	Planta 2	418.10	131.82	131.82	566.42	566.42	128.69	190.15	330.09	18.81	756.57	846.66	896.51	
Total							4597.8	Carga total simultánea			80575.1			



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## Calefacción

Conjunto: HABITACIONES							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sala auxiliares	Planta 1	896.77	28.80	165.41	92.55	1062.18	1062.18
113	Planta 1	550.05	28.80	165.41	94.13	715.46	715.46
181	Planta 1	833.71	28.80	165.41	61.08	999.12	999.12
180	Planta 1	637.48	28.80	165.41	67.39	802.89	802.89
Salón María Moliner	Planta 1	5062.92	353.55	2030.56	54.17	7093.48	7093.48
179	Planta 1	637.82	28.80	165.41	67.30	803.23	803.23
178	Planta 1	637.54	28.80	165.41	67.31	802.95	802.95
177	Planta 1	637.85	28.80	165.41	67.30	803.26	803.26
176	Planta 1	637.11	28.80	165.41	67.42	802.52	802.52
175	Planta 1	637.57	28.80	165.41	67.41	802.98	802.98
174	Planta 1	636.75	28.80	165.41	67.51	802.16	802.16
173	Planta 1	637.54	28.80	165.41	67.41	802.95	802.95
172	Planta 1	1102.59	28.80	165.41	93.67	1267.99	1267.99
159	Planta 1	734.03	28.80	165.41	77.78	899.44	899.44
158	Planta 1	678.33	28.80	165.41	72.07	843.74	843.74
157	Planta 1	674.88	28.80	165.41	72.62	840.29	840.29
156	Planta 1	678.33	28.80	165.41	72.06	843.74	843.74
155	Planta 1	685.46	28.80	165.41	72.12	850.87	850.87
154	Planta 1	673.93	28.80	165.41	72.93	839.34	839.34
153	Planta 1	636.88	28.80	165.41	74.51	802.29	802.29
152	Planta 1	617.92	28.80	165.41	74.86	783.33	783.33
151	Planta 1	618.19	28.80	165.41	74.90	783.60	783.60
150	Planta 1	618.06	28.80	165.41	74.82	783.47	783.47
Coordinadora enfermería	Planta 1	719.21	28.80	165.41	84.48	884.62	884.62
Médico	Planta 1	814.93	28.80	165.41	72.71	980.34	980.34
Enfermera	Planta 1	246.43	28.80	165.41	30.57	411.84	411.84
146	Planta 1	252.18	28.80	165.41	52.30	417.59	417.59
145	Planta 1	205.39	28.80	165.41	44.30	370.80	370.80
144	Planta 1	569.20	28.80	165.41	86.35	734.61	734.61
143	Planta 1	228.76	28.80	165.41	46.18	394.17	394.17
142	Planta 1	576.18	28.80	165.41	87.87	741.59	741.59
141	Planta 1	218.33	28.80	165.41	44.75	383.74	383.74
140	Planta 1	570.13	28.80	165.41	86.32	735.54	735.54
139	Planta 1	228.23	28.80	165.41	46.18	393.64	393.64
138	Planta 1	577.35	28.80	165.41	87.83	742.76	742.76
137	Planta 1	229.67	28.80	165.41	46.08	395.08	395.08
136	Planta 1	582.01	28.80	165.41	87.71	747.42	747.42
135	Planta 1	208.13	28.80	165.41	43.88	373.54	373.54
134	Planta 1	575.32	28.80	165.41	85.96	740.73	740.73
133	Planta 1	273.41	28.80	165.41	45.44	438.82	438.82
132	Planta 1	595.03	28.80	165.41	83.38	760.44	760.44
160	Planta 1	775.48	28.80	165.41	85.34	940.89	940.89
161	Planta 1	663.78	28.80	165.41	75.23	829.19	829.19
162	Planta 1	662.47	28.80	165.41	75.31	827.88	827.88
163	Planta 1	663.53	28.80	165.41	75.39	828.94	828.94
164	Planta 1	662.97	28.80	165.41	75.16	828.38	828.38
165	Planta 1	828.94	28.80	165.41	85.19	994.35	994.35
166	Planta 1	862.81	28.80	165.41	94.05	1028.22	1028.22
167	Planta 1	761.93	28.80	165.41	84.87	927.34	927.34
168	Planta 1	761.05	28.80	165.41	84.99	926.46	926.46
169	Planta 1	748.57	28.80	165.41	85.48	913.98	913.98
170	Planta 1	747.99	28.80	165.41	85.36	913.40	913.40
171	Planta 1	799.91	28.80	165.41	100.21	965.32	965.32
114	Planta 1	486.24	28.80	165.41	86.24	651.65	651.65
115	Planta 1	544.38	28.80	165.41	93.65	709.79	709.79
116	Planta 1	485.31	28.80	165.41	86.12	650.72	650.72
117	Planta 1	542.87	28.80	165.41	93.74	708.28	708.28
118	Planta 1	486.60	28.80	165.41	86.37	652.01	652.01



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto: HABITACIONES							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
119	Planta 1	543.84	28.80	165.41	93.60	709.25	709.25
120	Planta 1	485.25	28.80	165.41	86.13	650.66	650.66
121	Planta 1	570.35	28.80	165.41	92.80	735.76	735.76
122	Planta 1	486.27	28.80	165.41	86.44	651.68	651.68
123	Planta 1	543.95	28.80	165.41	93.56	709.36	709.36
125	Planta 1	558.03	28.80	165.41	108.04	723.44	723.44
182	Planta 1	714.75	28.80	165.41	66.88	880.16	880.16
183	Planta 1	693.01	28.80	165.41	65.56	858.42	858.42
184	Planta 1	757.52	28.80	165.41	49.18	922.93	922.93
185	Planta 1	757.58	28.80	165.41	49.24	922.99	922.99
186	Planta 1	679.60	28.80	165.41	64.24	845.01	845.01
187	Planta 1	689.69	28.80	165.41	65.04	855.10	855.10
188	Planta 1	1447.42	28.80	165.41	80.86	1612.83	1612.83
101	Planta 1	842.69	28.80	165.41	58.80	1008.10	1008.10
102	Planta 1	856.08	28.80	165.41	54.83	1021.49	1021.49
103	Planta 1	781.98	28.80	165.41	53.14	947.39	947.39
104	Planta 1	781.14	28.80	165.41	53.09	946.55	946.55
105	Planta 1	781.04	28.80	165.41	53.01	946.45	946.45
106	Planta 1	781.31	28.80	165.41	53.08	946.72	946.72
107	Planta 1	782.24	28.80	165.41	53.07	947.65	947.65
108	Planta 1	858.03	28.80	165.41	55.12	1023.44	1023.44
109	Planta 1	781.50	28.80	165.41	53.01	946.91	946.91
110	Planta 1	782.01	28.80	165.41	53.02	947.42	947.42
111	Planta 1	782.51	28.80	165.41	53.03	947.92	947.92
112	Planta 1	989.78	28.80	165.41	59.15	1155.19	1155.19
Geriatrico	Planta 1	1256.26	28.80	165.41	70.98	1421.66	1421.66
Consulta médica	Planta 1	810.32	28.80	165.41	113.30	975.73	975.73
269	Planta 2	931.82	28.80	165.41	68.33	1097.23	1097.23
268	Planta 2	634.11	28.80	165.41	68.82	799.52	799.52
267	Planta 2	633.65	28.80	165.41	68.84	799.06	799.06
266	Planta 2	634.03	28.80	165.41	68.80	799.44	799.44
265	Planta 2	633.69	28.80	165.41	68.86	799.10	799.10
264	Planta 2	633.82	28.80	165.41	68.82	799.23	799.23
263	Planta 2	633.86	28.80	165.41	68.75	799.27	799.27
262	Planta 2	633.89	28.80	165.41	68.71	799.30	799.30
261	Planta 2	633.22	28.80	165.41	69.05	798.63	798.63
260	Planta 2	1101.62	28.80	165.41	95.53	1267.03	1267.03
259	Planta 2	736.22	28.80	165.41	77.97	901.63	901.63
258	Planta 2	680.50	28.80	165.41	72.27	845.91	845.91
257	Planta 2	677.07	28.80	165.41	72.80	842.48	842.48
256	Planta 2	680.52	28.80	165.41	72.25	845.93	845.93
255	Planta 2	687.65	28.80	165.41	72.30	853.06	853.06
254	Planta 2	676.09	28.80	165.41	73.13	841.50	841.50
253	Planta 2	639.06	28.80	165.41	74.72	804.47	804.47
252	Planta 2	620.10	28.80	165.41	75.07	785.51	785.51
251	Planta 2	620.39	28.80	165.41	75.11	785.80	785.80
250	Planta 2	620.23	28.80	165.41	75.04	785.64	785.64
249	Planta 2	721.40	28.80	165.41	84.69	886.81	886.81
248	Planta 2	1442.14	28.80	165.41	113.68	1607.55	1607.55
247	Planta 2	906.29	28.80	165.41	76.00	1071.70	1071.70
D1	Planta 2	677.60	28.80	165.41	59.39	843.01	843.01
D2	Planta 2	624.91	28.80	165.41	71.35	790.32	790.32
Despacho M Superiora	Planta 2	730.19	28.80	165.41	56.21	895.60	895.60
Cocina	Planta 2	611.81	99.30	597.74	87.70	1209.55	1209.55
201	Planta 2	747.67	28.80	165.41	71.31	913.08	913.08
202	Planta 2	673.29	28.80	165.41	65.52	838.70	838.70
203	Planta 2	691.94	28.80	165.41	64.90	857.35	857.35
204	Planta 2	691.58	28.80	165.41	64.94	856.99	856.99
205	Planta 2	691.25	28.80	165.41	64.92	856.66	856.66





## Anexo. Listado completo de cargas térmicas

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto: HABITACIONES							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
206	Planta 2	691.88	28.80	165.41	64.91	857.29	857.29
207	Planta 2	692.50	28.80	165.41	64.91	857.91	857.91
208	Planta 2	691.46	28.80	165.41	64.92	856.87	856.87
209	Planta 2	691.38	28.80	165.41	64.92	856.79	856.79
210	Planta 2	692.22	28.80	165.41	64.91	857.63	857.63
211	Planta 2	692.10	28.80	165.41	64.93	857.51	857.51
212	Planta 2	790.84	28.80	165.41	69.74	956.25	956.25
Comedor - Oratorio	Planta 2	2275.02	160.96	924.45	53.67	3199.46	3199.46
Sala de estar	Planta 2	2853.96	140.89	809.20	70.20	3663.16	3663.16
Distribuidor 2.3	Planta 2	2559.70	200.82	1208.84	50.67	3768.54	3768.54
Distribuidor 2.4	Planta 2	1685.59	128.69	774.68	51.62	2460.26	2460.26
Total			4597.8	Carga total simultánea		123904.3	

### 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

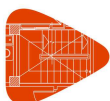
Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
HABITACIONES	21.0	80575.1

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
HABITACIONES	32.2	123904.3



## ÍNDICE

<b>1.- <u>SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS</u></b>	2
<b>2.- <u>SISTEMAS RADIANTES DE CLIMATIZACIÓN. TECHO RADIANTE.</u></b>	12



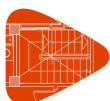
# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## 1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	90 mm	4.76	1.1	0.10	0.002	0.16
A2-Sótano	N7-Sótano	Impulsión	90 mm	4.76	1.1	2.17	0.044	0.16
A2-Sótano	N7-Sótano	Impulsión	90 mm	4.76	1.1	0.19	0.004	0.12
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.10	0.002	0.16
A2-Sótano	A6-Sótano	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.11	0.002	0.16
A2-Sótano	A6-Sótano	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.17	0.003	0.17
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	0.10	0.004	0.17
A2-Sótano	A5-Sótano	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	0.11	0.004	0.17
A2-Sótano	A5-Sótano	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	0.17	0.007	0.18
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	0.10	0.002	0.16
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	0.10	0.002	0.16
A2-Sótano	A4-Sótano	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	0.11	0.002	0.16
A2-Sótano	A4-Sótano	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	0.17	0.003	0.17
N3-Sótano	N3-Planta baja	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	3.00	0.119	0.42
A5-Sótano	N3-Sótano	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	0.16	0.006	0.18
A5-Sótano	N3-Sótano	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	2.95	0.117	0.30
A5-Sótano	N3-Sótano	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	0.07	0.003	0.30
N7-Sótano	A1-Sótano	Impulsión	90 mm	4.76	1.1	5.34	0.107	0.11
N9-Sótano	A6-Sótano	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.13	0.002	0.93
N9-Sótano	A6-Sótano	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	48.75	0.762	0.93
N9-Sótano	A6-Sótano	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.16	0.002	0.17
N9-Sótano	N5-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	3.00	0.047	0.98

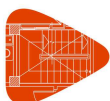


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N11-Sótano	A7-Sótano	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	0.14	0.003	0.79
N11-Sótano	A7-Sótano	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	32.1 <sub>9</sub>	0.619	0.79
N11-Sótano	A7-Sótano	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	0.16	0.003	0.17
N11-Sótano	N7-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	3.00	0.058	0.85
A7-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	0.17	0.003	0.17
A7-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	0.11	0.002	0.17
A1-Sótano	A1-Sótano	Impulsión	90 mm	4.76	1.1	0.24	0.005	0.00
N1-Sótano	A4-Sótano	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	2.10	0.032	0.20
N1-Sótano	A4-Sótano	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	0.16	0.002	0.17
N4-Sótano	N1-Sótano	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	0.15	0.002	0.86
N4-Sótano	N1-Sótano	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	42.9 <sub>2</sub>	0.653	0.85
N4-Sótano	N1-Planta baja	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	3.00	0.046	0.90
N3-Planta baja	N1016-Planta 1	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	5.35	0.212	0.63
N1-Planta baja	N1945-Planta 1	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	5.35	0.081	0.98
N5-Planta baja	N1947-Planta 1	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	5.35	0.084	1.06
N7-Planta baja	N1949-Planta 1	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	5.35	0.103	0.95
A237-Planta 1	A237-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	0.65	0.020	2.45
N655-Planta 1	A237-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	4.89	0.151	1.17
A339-Planta 1	A339-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.23	0.4	0.65	0.008	2.48
N838-Planta 1	N845-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.08	0.003	1.01
N838-Planta 1	N845-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.31	0.010	1.02
N839-Planta 1	N655-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	0.23	0.007	1.01
N839-Planta 1	N655-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	0.26	0.008	1.02

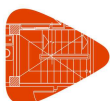


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N839-Planta 1	A339-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.23	0.4	0.32	0.004	1.00
N839-Planta 1	A339-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.23	0.4	25.0 6	0.326	1.33
N839-Planta 1	N838-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.12	0.004	1.01
A340-Planta 1	A340-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.65	0.022	3.64
N841-Planta 1	N30-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.74	0.9	3.46	0.125	1.13
N841-Planta 1	N30-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.74	0.9	0.51	0.018	1.00
N845-Planta 1	N1957-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	24.0 5	0.823	1.84
N1016-Planta 1	N1329-Planta 1	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	0.22	0.009	0.64
N1016-Planta 1	N1329-Planta 1	Impulsión	50 mm	1.43	1.1	11.5 2	0.458	1.10
A413-Planta 1	A413-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.21	0.6	0.65	0.024	2.37
N1329-Planta 1	A413-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.21	0.6	2.03	0.074	1.17
N1329-Planta 1	N1330-Planta 1	Impulsión	50 mm	1.22	0.9	0.12	0.004	1.10
N1329-Planta 1	N1330-Planta 1	Impulsión	50 mm	1.22	0.9	10.1 8	0.307	1.41
A559-Planta 1	A559-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.37	0.7	0.65	0.020	3.80
N1330-Planta 1	A916-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	1.58	0.038	1.45
N1330-Planta 1	N1577-Planta 1	Impulsión	50 mm	1.06	0.8	0.19	0.004	1.42
N1330-Planta 1	N1577-Planta 1	Impulsión	50 mm	1.06	0.8	26.6 0	0.625	2.04
A688-Planta 1	A688-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.36	0.7	0.65	0.019	4.39
N1577-Planta 1	A559-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.37	0.7	2.33	0.071	2.11
N1577-Planta 1	N1791-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.69	0.8	0.11	0.004	2.04
N1577-Planta 1	N1791-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.69	0.8	21.6 4	0.698	2.74
A799-Planta 1	A799-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.33	0.6	0.65	0.016	4.67
N1791-Planta 1	A688-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.36	0.7	2.02	0.060	2.80

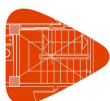


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N1791-Planta 1	A799-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.33	0.6	0.13	0.003	2.75
N1791-Planta 1	A799-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.33	0.6	18.4 4	0.455	3.20
N1945-Planta 1	N30-Planta 1	Impulsión	63 mm	1.55	0.7	0.05	0.001	0.98
N1947-Planta 1	N1947-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	2.55	0.040	1.10
N30-Planta 1	N839-Planta 1	Impulsión	50 mm	0.81	0.6	0.85	0.012	1.00
N30-Planta 1	N839-Planta 1	Impulsión	50 mm	0.81	0.6	0.29	0.004	1.00
N1949-Planta 1	N31-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	2.55	0.049	1.00
N1957-Planta 1	A340-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	15.0 5	0.515	2.36
A916-Planta 1	A916-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	0.65	0.016	2.62
A9-Planta 1	A9-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.65	0.022	4.70
A9-Planta 1	N324-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	27.4 0	0.914	2.96
A9-Planta 1	N324-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.36	0.012	2.05
A113-Planta 1	A113-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	0.65	0.016	3.28
A113-Planta 1	N324-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.16	0.5	1.42	0.034	2.07
N324-Planta 1	N517-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.55	0.7	19.4 6	0.422	2.03
N324-Planta 1	N517-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.55	0.7	0.29	0.006	1.61
A181-Planta 1	A181-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	0.65	0.020	2.95
A181-Planta 1	N525-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	0.65	0.020	1.65
N517-Planta 1	N543-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.55	0.7	0.06	0.001	1.61
N525-Planta 1	N543-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	0.92	0.028	1.63
N543-Planta 1	N841-Planta 1	Impulsión	40 mm	0.74	0.9	13.1 6	0.477	1.60
A9-Planta 2	A9-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.65	0.022	4.51
A9-Planta 2	N324-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	27.3 5	0.913	2.77



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A9-Planta 2	N324-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	0.40	0.013	1.86
A113-Planta 2	A113-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	0.65	0.020	3.16
A113-Planta 2	N324-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.19	0.6	1.42	0.044	1.89
N324-Planta 2	N517-Planta 2	Impulsión	40 mm	0.58	0.7	20.7 0	0.487	1.84
N324-Planta 2	N517-Planta 2	Impulsión	40 mm	0.58	0.7	0.24	0.006	1.36
N517-Planta 2	N543-Planta 2	Impulsión	40 mm	0.58	0.7	0.13	0.003	1.35
N525-Planta 2	N543-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.26	0.5	0.92	0.016	1.36
N543-Planta 2	N841-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	11.9 0	0.186	1.35
N841-Planta 2	N1947-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	2.91	0.045	1.16
N841-Planta 2	N1947-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.83	0.013	1.12
A181-Planta 2	A181-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.26	0.5	0.65	0.011	2.77
A181-Planta 2	N525-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.26	0.5	0.73	0.012	1.38
N31-Planta 2	N773-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	0.31	0.006	1.01
N31-Planta 2	N773-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.95	0.7	16.6 3	0.320	1.33
A237-Planta 2	A237-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.23	0.4	0.65	0.008	2.66
A333-Planta 2	A333-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.23	0.4	0.65	0.008	3.37
N773-Planta 2	A237-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.23	0.4	1.83	0.024	1.35
N773-Planta 2	N872-Planta 2	Impulsión	40 mm	0.72	0.9	0.24	0.008	1.34
N773-Planta 2	N872-Planta 2	Impulsión	40 mm	0.72	0.9	20.7 1	0.718	2.06
A394-Planta 2	A394-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.17	0.5	0.65	0.016	3.68
A394-Planta 2	N999-Planta 2	Impulsión	25 mm	0.17	0.5	0.25	0.006	2.39
N872-Planta 2	A333-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.23	0.4	2.18	0.028	2.08
N872-Planta 2	N999-Planta 2	Impulsión	40 mm	0.49	0.6	0.14	0.003	2.06





# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N872-Planta 2	N999-Planta 2	Impulsión	40 mm	0.49	0.6	18.2 <sub>9</sub>	0.329	2.39
A451-Planta 2	A451-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.33	0.6	0.65	0.016	4.08
N999-Planta 2	A451-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.33	0.6	0.81	0.020	2.41
N999-Planta 2	A451-Planta 2	Impulsión	32 mm	0.33	0.6	11.1 <sub>1</sub>	0.278	2.69
A3-Sótano	A3-Sótano	Retorno	50 mm	1.43	1.1	0.10	0.004	0.20
A3-Sótano	N6-Sótano	Retorno	50 mm	1.43	1.1	0.12	0.005	0.20
A3-Sótano	N6-Sótano	Retorno	50 mm	1.43	1.1	1.73	0.066	0.27
A3-Sótano	N6-Sótano	Retorno	50 mm	1.43	1.1	0.07	0.003	0.27
A3-Sótano	A3-Sótano	Retorno	50 mm	0.84	0.6	0.10	0.002	0.19
A3-Sótano	N10-Sótano	Retorno	50 mm	0.84	0.6	0.12	0.002	0.19
A3-Sótano	N10-Sótano	Retorno	50 mm	0.84	0.6	46.0 <sub>3</sub>	0.692	0.89
A3-Sótano	N10-Sótano	Retorno	50 mm	0.84	0.6	0.13	0.002	0.89
A3-Sótano	A3-Sótano	Retorno	63 mm	1.55	0.7	0.10	0.001	0.19
A3-Sótano	A3-Sótano	Retorno	50 mm	0.95	0.7	0.10	0.002	0.19
A3-Sótano	A3-Sótano	Retorno	90 mm	4.76	1.1	0.10	0.002	0.19
A3-Sótano	N8-Sótano	Retorno	90 mm	4.76	1.1	3.83	0.074	0.19
A3-Sótano	N8-Sótano	Retorno	90 mm	4.76	1.1	0.19	0.004	0.12
N6-Sótano	N4-Planta baja	Retorno	50 mm	1.43	1.1	3.00	0.115	0.38
N8-Sótano	A1-Sótano	Retorno	90 mm	4.76	1.1	5.18	0.101	0.11
N10-Sótano	N6-Planta baja	Retorno	50 mm	0.84	0.6	3.00	0.045	0.93
N12-Sótano	A3-Sótano	Retorno	50 mm	0.95	0.7	0.14	0.003	0.78
N12-Sótano	A3-Sótano	Retorno	50 mm	0.95	0.7	31.3 <sub>5</sub>	0.581	0.78
N12-Sótano	A3-Sótano	Retorno	50 mm	0.95	0.7	0.12	0.002	0.20

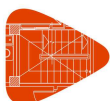


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N12-Sótano	N8-Planta baja	Retorno	50 mm	0.95	0.7	3.00	0.056	0.83
A1-Sótano	A1-Sótano	Retorno	90 mm	4.76	1.1	0.55	0.011	0.01
N2-Sótano	N5-Sótano	Retorno	63 mm	1.55	0.7	43.45	0.637	0.84
N2-Sótano	N5-Sótano	Retorno	63 mm	1.55	0.7	0.13	0.002	0.84
N2-Sótano	A3-Sótano	Retorno	63 mm	1.55	0.7	0.73	0.011	0.21
N2-Sótano	A3-Sótano	Retorno	63 mm	1.55	0.7	0.11	0.002	0.19
N5-Sótano	N2-Planta baja	Retorno	63 mm	1.55	0.7	3.00	0.044	0.89
N4-Planta baja	N1017-Planta 1	Retorno	50 mm	1.43	1.1	5.35	0.205	0.59
N2-Planta baja	N1946-Planta 1	Retorno	63 mm	1.55	0.7	5.35	0.078	0.97
N6-Planta baja	N1948-Planta 1	Retorno	50 mm	0.84	0.6	5.35	0.080	1.01
N8-Planta baja	N1950-Planta 1	Retorno	50 mm	0.95	0.7	5.35	0.099	0.93
A237-Planta 1	A237-Planta 1	Retorno	25 mm	0.19	0.6	0.65	0.019	1.17
A237-Planta 1	N659-Planta 1	Retorno	25 mm	0.19	0.6	4.91	0.146	1.15
A237-Planta 1	N659-Planta 1	Retorno	25 mm	0.19	0.6	0.32	0.010	1.00
N659-Planta 1	N838-Planta 1	Retorno	40 mm	0.58	0.7	0.09	0.002	0.99
A339-Planta 1	A339-Planta 1	Retorno	25 mm	0.23	0.7	0.65	0.026	2.05
A339-Planta 1	N840-Planta 1	Retorno	25 mm	0.23	0.7	24.82	1.010	2.02
A339-Planta 1	N840-Planta 1	Retorno	25 mm	0.23	0.7	0.56	0.023	1.01
N838-Planta 1	N840-Planta 1	Retorno	40 mm	0.58	0.7	0.06	0.001	0.99
N840-Planta 1	N31-Planta 1	Retorno	50 mm	0.81	0.6	0.23	0.003	0.99
N840-Planta 1	N31-Planta 1	Retorno	50 mm	0.81	0.6	1.14	0.016	0.98
A340-Planta 1	A340-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	0.65	0.021	2.30
A340-Planta 1	N848-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	14.70	0.483	2.28

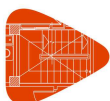


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N842-Planta 1	N531-Planta 1	Retorno	40 mm	0.74	0.9	13.2 <sub>2</sub>	0.461	1.55
N847-Planta 1	N659-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	0.23	0.008	1.01
N847-Planta 1	N659-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	0.24	0.008	1.00
N848-Planta 1	N847-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	23.9 <sub>4</sub>	0.787	1.79
A413-Planta 1	A413-Planta 1	Retorno	25 mm	0.21	0.6	0.65	0.023	1.13
A413-Planta 1	N1328-Planta 1	Retorno	25 mm	0.21	0.6	1.85	0.065	1.11
N1328-Planta 1	N1017-Planta 1	Retorno	50 mm	1.43	1.1	11.5 <sub>8</sub>	0.444	1.05
N1328-Planta 1	N1017-Planta 1	Retorno	50 mm	1.43	1.1	0.36	0.014	0.60
N1328-Planta 1	N1331-Planta 1	Retorno	50 mm	1.22	0.9	0.18	0.005	1.05
N1328-Planta 1	N1331-Planta 1	Retorno	50 mm	1.22	0.9	10.1 <sub>2</sub>	0.294	1.35
A559-Planta 1	A559-Planta 1	Retorno	32 mm	0.37	0.7	0.65	0.019	2.04
N1331-Planta 1	N1578-Planta 1	Retorno	50 mm	1.06	0.8	0.25	0.006	1.35
N1331-Planta 1	N1578-Planta 1	Retorno	50 mm	1.06	0.8	26.6 <sub>6</sub>	0.603	1.95
N1331-Planta 1	A916-Planta 1	Retorno	25 mm	0.16	0.5	1.40	0.032	1.38
A688-Planta 1	A688-Planta 1	Retorno	32 mm	0.36	0.7	0.65	0.019	2.70
N1578-Planta 1	A559-Planta 1	Retorno	32 mm	0.37	0.7	2.15	0.063	2.02
N1578-Planta 1	N1792-Planta 1	Retorno	40 mm	0.69	0.8	0.17	0.005	1.96
N1578-Planta 1	N1792-Planta 1	Retorno	40 mm	0.69	0.8	21.5 <sub>8</sub>	0.671	2.63
A799-Planta 1	A799-Planta 1	Retorno	32 mm	0.33	0.6	0.65	0.015	3.09
A799-Planta 1	N1792-Planta 1	Retorno	32 mm	0.33	0.6	18.5 <sub>6</sub>	0.440	3.07
A799-Planta 1	N1792-Planta 1	Retorno	32 mm	0.33	0.6	0.19	0.004	2.64
N1792-Planta 1	A688-Planta 1	Retorno	32 mm	0.36	0.7	1.84	0.053	2.68
N1946-Planta 1	N31-Planta 1	Retorno	63 mm	1.55	0.7	0.08	0.001	0.97

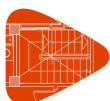


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N1948-Planta 1	N1948-Planta 2	Retorno	50 mm	0.84	0.6	2.55	0.038	1.05
N31-Planta 1	N842-Planta 1	Retorno	40 mm	0.74	0.9	0.21	0.007	0.98
N31-Planta 1	N842-Planta 1	Retorno	40 mm	0.74	0.9	3.15	0.110	1.09
N1950-Planta 1	N370-Planta 2	Retorno	50 mm	0.95	0.7	2.55	0.047	0.98
A916-Planta 1	A916-Planta 1	Retorno	25 mm	0.16	0.5	0.65	0.015	1.39
A9-Planta 1	A9-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	0.65	0.021	2.87
A113-Planta 1	A113-Planta 1	Retorno	25 mm	0.16	0.5	0.65	0.015	2.02
A113-Planta 1	N322-Planta 1	Retorno	25 mm	0.16	0.5	0.61	0.014	2.00
N322-Planta 1	N323-Planta 1	Retorno	25 mm	0.16	0.5	1.09	0.025	1.99
N323-Planta 1	A9-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	0.26	0.008	1.97
N323-Planta 1	A9-Planta 1	Retorno	32 mm	0.39	0.7	27.5 2	0.882	2.85
A181-Planta 1	A181-Planta 1	Retorno	25 mm	0.19	0.6	0.65	0.019	1.62
A181-Planta 1	N517-Planta 1	Retorno	25 mm	0.19	0.6	1.69	0.050	1.60
N517-Planta 1	N544-Planta 1	Retorno	25 mm	0.19	0.6	0.12	0.004	1.55
N531-Planta 1	N544-Planta 1	Retorno	40 mm	0.74	0.9	0.06	0.002	1.55
N544-Planta 1	N323-Planta 1	Retorno	40 mm	0.55	0.7	0.29	0.006	1.55
N544-Planta 1	N323-Planta 1	Retorno	40 mm	0.55	0.7	19.5 6	0.408	1.96
N1948-Planta 2	N842-Planta 2	Retorno	50 mm	0.84	0.6	0.28	0.004	1.06
N1948-Planta 2	N842-Planta 2	Retorno	50 mm	0.84	0.6	2.51	0.038	1.09
A9-Planta 2	A9-Planta 2	Retorno	32 mm	0.39	0.7	0.65	0.021	2.66
A113-Planta 2	A113-Planta 2	Retorno	25 mm	0.19	0.6	0.65	0.019	1.82
A113-Planta 2	N322-Planta 2	Retorno	25 mm	0.19	0.6	0.61	0.018	1.80
N322-Planta 2	N323-Planta 2	Retorno	25 mm	0.19	0.6	1.09	0.032	1.78

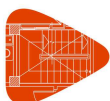


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N323-Planta 2	A9-Planta 2	Retorno	32 mm	0.39	0.7	0.30	0.010	1.76
N323-Planta 2	A9-Planta 2	Retorno	32 mm	0.39	0.7	27.4 7	0.881	2.64
N517-Planta 2	N531-Planta 2	Retorno	32 mm	0.26	0.5	0.12	0.002	1.28
N842-Planta 2	N30-Planta 2	Retorno	50 mm	0.84	0.6	10.9 5	0.165	1.26
A181-Planta 2	A181-Planta 2	Retorno	32 mm	0.26	0.5	0.65	0.011	1.32
A181-Planta 2	N517-Planta 2	Retorno	32 mm	0.26	0.5	1.83	0.030	1.31
N30-Planta 2	N531-Planta 2	Retorno	50 mm	0.84	0.6	1.13	0.017	1.28
N531-Planta 2	N323-Planta 2	Retorno	40 mm	0.58	0.7	0.24	0.005	1.28
N531-Planta 2	N323-Planta 2	Retorno	40 mm	0.58	0.7	20.8 0	0.470	1.75
N370-Planta 2	N786-Planta 2	Retorno	50 mm	0.95	0.7	0.31	0.006	0.99
N370-Planta 2	N786-Planta 2	Retorno	50 mm	0.95	0.7	16.8 1	0.311	1.30
A237-Planta 2	A237-Planta 2	Retorno	25 mm	0.23	0.7	0.65	0.026	1.40
A333-Planta 2	A333-Planta 2	Retorno	25 mm	0.23	0.7	0.65	0.026	2.11
N786-Planta 2	A237-Planta 2	Retorno	25 mm	0.23	0.7	1.89	0.077	1.37
N786-Planta 2	N873-Planta 2	Retorno	40 mm	0.72	0.9	0.40	0.014	1.31
N786-Planta 2	N873-Planta 2	Retorno	40 mm	0.72	0.9	20.5 4	0.686	2.00
A394-Planta 2	A394-Planta 2	Retorno	25 mm	0.17	0.5	0.65	0.015	2.34
A394-Planta 2	N1001-Planta 2	Retorno	25 mm	0.17	0.5	0.19	0.005	2.33
N873-Planta 2	A333-Planta 2	Retorno	25 mm	0.23	0.7	2.24	0.091	2.09
N873-Planta 2	N1001-Planta 2	Retorno	40 mm	0.49	0.6	0.31	0.005	2.00
N873-Planta 2	N1001-Planta 2	Retorno	40 mm	0.49	0.6	18.5 8	0.321	2.32
A451-Planta 2	A451-Planta 2	Retorno	32 mm	0.33	0.6	0.65	0.016	2.62
N1001-Planta 2	A451-Planta 2	Retorno	32 mm	0.33	0.6	0.75	0.018	2.34



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

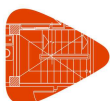
Fecha: 14/07/16

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (m.c.a.)	$\Delta P$ (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N1001-Planta 2	A451-Planta 2	Retorno	32 mm	0.33	0.6	11.1 1	0.267	2.61
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L			Longitud		
Q	Caudal		$\Delta P_1$			Pérdida de presión		
V	Velocidad		$\Delta P$			Pérdida de presión acumulada		

## 2.- SISTEMAS RADIANTES DE CLIMATIZACIÓN. TECHO RADIANTE.

### Resumen de los resultados de cálculo

Conjunto de recintos	Colector	Nº de circuitos	Superficie activa (m <sup>2</sup> )	Superficie activa (%)	$\theta_{v,c}$ (°C)	$\Delta\theta_c$ (°C)	$P_{c,inst}$ (W)	$Q_c$ (l/h)	$\Delta P_c$ (kPa)
HABITACIONES	CC1	10	74.52	59.51	16.0	3.5	5694	1399.03	7.06
	CC2	5	36.00	61.70	17.0	3.5	2367	581.66	1.96
	CC3	6	36.00	56.12	16.0	3.5	2751	675.86	2.71
	CC4	7	36.00	52.33	16.0	3.5	2751	675.86	2.62
	CC5	10	43.20	49.61	16.0	3.5	3301	811.03	1.37
	CC6	12	75.60	57.92	16.0	3.5	5776	1419.31	2.62
	CC7	8	39.60	61.01	16.0	3.5	3026	743.45	1.68
	CC8	6	70.56	64.40	16.0	3.5	5391	1324.69	6.61
	CC9	6	69.84	65.20	16.0	3.5	5336	1311.17	5.56
	CC10	8	62.64	51.56	16.0	3.5	4786	1176.00	4.46
	CC11	7	30.96	57.32	16.0	3.5	2366	581.24	1.53
HABITACIONES	CC12	10	74.52	60.98	16.0	3.5	5694	1399.03	7.06
	CC13	5	36.00	61.70	16.0	3.5	2751	675.86	2.53
	CC14	8	50.40	54.56	16.0	3.5	3851	946.21	3.76
	CC15	6	43.20	54.17	16.0	3.5	3301	811.03	2.90
	CC16	6	43.20	55.09	16.0	3.5	3301	811.03	2.74
	CC17	4	31.68	60.71	16.0	3.5	2421	594.76	2.65
	CC18	8	64.80	56.54	16.0	3.5	4823	1185.18	3.74



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Nº de circuitos	Superficie activa (m <sup>2</sup> )	Superficie activa (%)	$\theta_{v,c}$ (°C)	$\Delta\theta_c$ (°C)	$P_{C,inst}$ (W)	$Q_c$ (l/h)	$\Delta P_c$ (kPa)
Abreviaturas utilizadas									
$\theta_{v,c}$	<i>Temperatura de impulsión para refrigeración</i>			$\theta_{v,H}$	<i>Temperatura de impulsión para calefacción</i>				
$\Delta\theta_c$	<i>Salto térmico para refrigeración</i>			$\Delta\theta_H$	<i>Salto térmico para calefacción</i>				
$P_{C,inst}$	<i>Potencia instalada de refrigeración</i>			$P_{H,inst}$	<i>Potencia instalada de calefacción</i>				
$Q_c$	<i>Caudal de agua del colector para refrigeración</i>			$Q_H$	<i>Caudal de agua del colector para calefacción</i>				
$\Delta P_c$	<i>Pérdida de carga del colector en refrigeración</i>			$\Delta P_H$	<i>Pérdida de carga del colector en calefacción</i>				

## Datos de cálculo

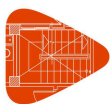
## Tipologías de techo radiante

Tipo 1: panel refrigerante, 600x600 mm, Comfort Panel "UPONOR IBERIA"

Dimensiones	600x600 mm
Superficie	0.4 m <sup>2</sup>
Longitud de tubería	5.40 m
Diámetro de la tubería	10.0 mm
factor 'k' refrigeración	7.79
exponente 'n' refrigeración	1.08
factor 'k' calefacción	5.53
exponente 'n' calefacción	1.08
Nº de paneles	2552

## Características de los recintos

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Superficie (m <sup>2</sup> )	$T_{C,inst}$ (°C)	$T_{rocío}$ (°C)	$Q_{NC}$ (W)	$T_{H,inst}$ (°C)	$Q_{NH}$ (W)
Planta 1									



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Superficie (m <sup>2</sup> )	T <sub>C,inst</sub> (°C)	T <sub>rocio</sub> (°C)	Q <sub>NC</sub> (W)	T <sub>H,inst</sub> (°C)	Q <sub>NH</sub> (W)
HABITACIONES		172	Tipo 1	13.5	26.0	15.5	737		
		181	Tipo 1	16.4	26.0	15.5	602		
		173	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	569		
		180	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	574		
		174	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	573		
		179	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	573		
		175	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	570		
		178	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	573		
		176	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	572		
		177	Tipo 1	11.9	26.0	15.5	574		
	CC1	155	Tipo 1	11.8	26.0	15.5	473		
		156	Tipo 1	11.7	26.0	15.5	471		
		159	Tipo 1	11.6	26.0	15.5	472		
		157	Tipo 1	11.6	26.0	15.5	469		
		158	Tipo 1	11.7	26.0	15.5	471		
	CC2	Coordinadora enfermería	Tipo 1	10.5	26.0	15.5	450		
		154	Tipo 1	11.5	26.0	15.5	468		
		150	Tipo 1	10.5	26.0	15.5	445		
		153	Tipo 1	10.8	26.0	15.5	453		
		151	Tipo 1	10.5	26.0	15.5	445		
	CC3	152	Tipo 1	10.5	26.0	15.5	445		
		142	Tipo 1	8.4	26.0	15.5	655		
		144	Tipo 1	8.5	26.0	15.5	642		
		143	Tipo 1	8.5	26.0	15.5	229		
		Médico	Tipo 1	13.5	26.0	15.5	461		
		145	Tipo 1	8.4	26.0	15.5	225		
		Enfermera	Tipo 1	13.5	26.0	15.5	289		
		146	Tipo 1	8.0	26.0	15.5	230		
	CC4	138	Tipo 1	8.5	26.0	15.5	668		
		136	Tipo 1	8.5	26.0	15.5	669		
		140	Tipo 1	8.5	26.0	15.5	671		
	CC5	134	Tipo 1	8.6	26.0	15.5	675		
		141	Tipo 1	8.6	26.0	15.5	229		
		132	Tipo 1	9.1	26.0	15.5	629		
		139	Tipo 1	8.5	26.0	15.5	229		
		133	Tipo 1	9.7	26.0	15.5	250		





# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

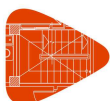
Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Superficie (m <sup>2</sup> )	T <sub>C,inst</sub> (°C)	T <sub>rocio</sub> (°C)	Q <sub>NC</sub> (W)	T <sub>H,inst</sub> (°C)	Q <sub>NH</sub> (W)
		137	Tipo 1	8.6	26.0	15.5	229		
		135	Tipo 1	8.5	26.0	15.5	227		
	CC6	162	Tipo 1	11.0	26.0	15.5	797		
		163	Tipo 1	11.0	26.0	15.5	799		
		161	Tipo 1	11.0	26.0	15.5	785		
		164	Tipo 1	11.0	26.0	15.5	800		
		160	Tipo 1	11.0	26.0	15.5	733		
		165	Tipo 1	11.7	26.0	15.5	804		
		171	Tipo 1	9.6	26.0	15.5	427		
		166	Tipo 1	10.9	26.0	15.5	444		
		170	Tipo 1	10.7	26.0	15.5	433		
		167	Tipo 1	10.9	26.0	15.5	437		
		169	Tipo 1	10.7	26.0	15.5	434		
		168	Tipo 1	10.9	26.0	15.5	438		
		CC7	Geriatrico	Tipo 1	20.0	26.0	15.5	1248	
	122		Tipo 1	7.5	26.0	15.5	631		
	120		Tipo 1	7.6	26.0	15.5	635		
	125		Tipo 1	6.7	26.0	15.5	325		
	119		Tipo 1	7.6	26.0	15.5	333		
	123		Tipo 1	7.6	26.0	15.5	333		
	CC8	121	Tipo 1	7.9	26.0	15.5	347		
		112	Tipo 1	19.5	26.0	15.5	1039		
		107	Tipo 1	17.9	26.0	15.5	988		
		111	Tipo 1	17.9	26.0	15.5	989		
		108	Tipo 1	18.6	26.0	15.5	1005		
	CC9	110	Tipo 1	17.9	26.0	15.5	990		
		109	Tipo 1	17.9	26.0	15.5	987		
		106	Tipo 1	17.8	26.0	15.5	988		
		101	Tipo 1	17.1	26.0	15.5	972		
		105	Tipo 1	17.9	26.0	15.5	987		
		102	Tipo 1	18.6	26.0	15.5	1004		
	CC10	104	Tipo 1	17.8	26.0	15.5	989		
		103	Tipo 1	17.8	26.0	15.5	987		
		Sala auxiliares	Tipo 1	11.5	26.0	15.5	595		
		188	Tipo 1	19.9	26.0	15.5	1350		
		182	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	545		
			187	Tipo 1	13.1	26.0	581		



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª Fecha: 14/07/16  
DE LA CASA AMPARO

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Superficie (m <sup>2</sup> )	T <sub>C,inst</sub> (°C)	T <sub>rocío</sub> (°C)	Q <sub>NC</sub> (W)	T <sub>H,inst</sub> (°C)	Q <sub>NH</sub> (W)	
		183	Tipo 1	13.1	26.0	15.5	546			
		186	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	533			
		184	Tipo 1	18.8	26.0	15.5	570			
		185	Tipo 1	18.7	26.0	15.5	568			
	CC11	114	Tipo 1	7.6	26.0	15.5	631			
		116	Tipo 1	7.6	26.0	15.5	634			
		113	Tipo 1	7.6	26.0	15.5	336			
		118	Tipo 1	7.5	26.0	15.5	633			
		115	Tipo 1	7.6	26.0	15.5	334			
		117	Tipo 1	7.6	26.0	15.5	333			
		Consulta médica	Tipo 1	8.6	26.0	15.5	382			
		Planta 2								
	HABITACIONES	CC12	260	Tipo 1	13.3	26.0	15.5	969		
269			Tipo 1	16.1	26.0	15.5	874			
261			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	829			
268			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	832			
262			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	831			
267			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	829			
263			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	830			
266			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	830			
264			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	830			
265			Tipo 1	11.6	26.0	15.5	831			
CC13		255	Tipo 1	11.8	26.0	15.5	655			
		256	Tipo 1	11.7	26.0	15.5	656			
		259	Tipo 1	11.6	26.0	15.5	643			
		257	Tipo 1	11.6	26.0	15.5	655			
		258	Tipo 1	11.7	26.0	15.5	656			
		CC14 CC15	248	Tipo 1	14.1	26.0	15.5	640		
			247	Tipo 1	14.1	26.0	15.5	474		
249			Tipo 1	10.5	26.0	15.5	626			
254			Tipo 1	11.5	26.0	15.5	653			
250			Tipo 1	10.5	26.0	15.5	647			
253			Tipo 1	10.8	26.0	15.5	649			
251		Tipo 1	10.5	26.0	15.5	649				
252		Tipo 1	10.5	26.0	15.5	644				
207		Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1090				



# Cálculo de la instalación

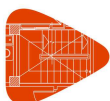
CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Superficie (m <sup>2</sup> )	T <sub>C,inst</sub> (°C)	T <sub>rocío</sub> (°C)	Q <sub>NC</sub> (W)	T <sub>H,inst</sub> (°C)	Q <sub>NH</sub> (W)	
		212	Tipo 1	13.7	26.0	15.5	1117			
		208	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1089			
		211	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1090			
		209	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1089			
		210	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1091			
		201	Tipo 1	12.8	26.0	15.5	1085			
			206	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1089		
			202	Tipo 1	12.8	26.0	15.5	1076		
			205	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1088		
			203	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1089		
			204	Tipo 1	13.2	26.0	15.5	1091		
			207	Tipo 1	12.8	26.0	15.5	1085		
		CC17	Sala de estar	Tipo 1	52.2	26.0	15.5	4181		
		CC16	D1	Tipo 1	14.2	26.0	15.5	1078		
			D2	Tipo 1	11.1	26.0	15.5	767		
			Despacho M Superiora	Tipo 1	15.9	26.0	15.5	810		
Cocina			Tipo 1	13.8	24.0	13.5	1038			
	CC18	Comedor - Oratorio	Tipo 1	59.6	26.0	15.5	3059			
Abreviaturas utilizadas										
T <sub>C,inst</sub>			Temperatura interna en verano		T <sub>H,inst</sub>	Temperatura interna en invierno				
T <sub>rocío</sub>			Temperatura de rocío		Q <sub>NH</sub>	Carga térmica de calefacción				
Q <sub>NC</sub>			Carga térmica sensible de refrigeración							

## Composición de los circuitos

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Circuito	Paneles en serie	Nº de series	Nº de paneles	Superficie activa (m <sup>2</sup> )
Planta 1								
HABITACIONES	CC1	172	Tipo 1	CC1.1	2	10	20	7.2
		181	Tipo 1	CC1.2	3	9	27	9.7
		173	Tipo 1	CC1.3	2	10	20	7.2
		180	Tipo 1	CC1.4	2	10	20	7.2
		174	Tipo 1	CC1.5	2	10	20	7.2
		179	Tipo 1	CC1.6	2	10	20	7.2
		175	Tipo 1	CC1.7	2	10	20	7.2

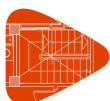


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Circuito	Paneles en serie	Nº de series	Nº de paneles	Superficie activa (m²)			
		178	Tipo 1	CC1.8	2	10	20	7.2			
		176	Tipo 1	CC1.9	2	10	20	7.2			
		177	Tipo 1	CC1.10	2	10	20	7.2			
			155	Tipo 1	CC2.1	2	10	20	7.2		
			156	Tipo 1	CC2.2	2	10	20	7.2		
			159	Tipo 1	CC2.3	2	10	20	7.2		
			157	Tipo 1	CC2.4	2	10	20	7.2		
			158	Tipo 1	CC2.5	2	10	20	7.2		
			CC2	Coordinadora enfermería	Tipo 1	CC3.1	2	8	16	5.8	
					Tipo 1	CC3.2	2	10	20	7.2	
	Tipo 1	CC3.3			2	8	16	5.8			
	Tipo 1	CC3.4			2	8	16	5.8			
	Tipo 1	CC3.5			2	8	16	5.8			
	CC3		152	Tipo 1	CC3.6	2	8	16	5.8		
			142	Tipo 1	CC4.1	2	6	12	4.3		
			144	Tipo 1	CC4.2	2	6	12	4.3		
			143	Tipo 1	CC4.3	2	6	12	4.3		
			Médico	Tipo 1	CC4.4	2	10	20	7.2		
			145	Tipo 1	CC4.5	2	6	12	4.3		
			Enfermera	Tipo 1	CC4.6	2	10	20	7.2		
			CC4		146	Tipo 1	CC4.7	2	6	12	4.3
					138	Tipo 1	CC5.1	2	6	12	4.3
					136	Tipo 1	CC5.2	2	6	12	4.3
					140	Tipo 1	CC5.3	2	6	12	4.3
	134	Tipo 1			CC5.4	2	6	12	4.3		
	141	Tipo 1			CC5.5	2	6	12	4.3		
	132	Tipo 1			CC5.6	2	6	12	4.3		
	139	Tipo 1			CC5.7	2	6	12	4.3		
	133	Tipo 1			CC5.8	2	6	12	4.3		
	137	Tipo 1			CC5.9	2	6	12	4.3		
	CC5				135	Tipo 1	CC5.10	2	6	12	4.3
			162	Tipo 1	CC6.1	2	10	20	7.2		
			163	Tipo 1	CC6.2	2	10	20	7.2		
			161	Tipo 1	CC6.3	2	10	20	7.2		
			164	Tipo 1	CC6.4	2	10	20	7.2		
			160	Tipo 1	CC6.5	2	10	20	7.2		
			165	Tipo 1	CC6.6	2	8	16	5.8		
			171	Tipo 1	CC6.7	2	7	14	5.0		
			166	Tipo 1	CC6.8	2	8	16	5.8		
			170	Tipo 1	CC6.9	2	8	16	5.8		
			167	Tipo 1	CC6.10	2	8	16	5.8		
			169	Tipo 1	CC6.11	2	8	16	5.8		
168			Tipo 1	CC6.12	2	8	16	5.8			
CC6 CC7	Geriatrico		CC7.1	2	9	18	6.5				
		CC7.3	2	9	18	6.5					
		122	Tipo 1	CC7.2	2	6	12	4.3			
		120	Tipo 1	CC7.4	2	6	12	4.3			
		125	Tipo 1	CC7.5	2	6	12	4.3			
		119	Tipo 1	CC7.6	2	6	12	4.3			
		123	Tipo 1	CC7.7	2	6	12	4.3			
		121	Tipo 1	CC7.8	2	7	14	5.0			
		CC8		112	Tipo 1	CC8.1	2	17	34	12.2	
				107	Tipo 1	CC8.2	2	16	32	11.5	
		111	Tipo 1	CC8.3	2	16	32	11.5			
		108	Tipo 1	CC8.4	2	17	34	12.2			
		110	Tipo 1	CC8.5	2	16	32	11.5			

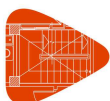


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Circuito	Paneles en serie	Nº de series	Nº de paneles	Superficie activa (m²)	
		Tipo 1							
		109	Tipo 1	CC8.6	2	16	32	11.5	
		106	Tipo 1	CC9.1	2	16	32	11.5	
		101	Tipo 1	CC9.2	2	16	32	11.5	
		105	Tipo 1	CC9.3	2	16	32	11.5	
		102	Tipo 1	CC9.4	2	17	34	12.2	
		104	Tipo 1	CC9.5	2	16	32	11.5	
		103	Tipo 1	CC9.6	2	16	32	11.5	
		CC9	Sala auxiliares	Tipo 1	CC10.1	2	9	18	6.5
		188	Tipo 1	CC10.2	2	14	28	10.1	
		182	Tipo 1	CC10.3	2	9	18	6.5	
		187	Tipo 1	CC10.4	2	9	18	6.5	
		183	Tipo 1	CC10.5	2	9	18	6.5	
		186	Tipo 1	CC10.6	2	9	18	6.5	
		184	Tipo 1	CC10.7	2	14	28	10.1	
		185	Tipo 1	CC10.8	2	14	28	10.1	
		CC10	114	Tipo 1	CC11.1	2	6	12	4.3
		116	Tipo 1	CC11.2	2	6	12	4.3	
		113	Tipo 1	CC11.3	2	6	12	4.3	
		118	Tipo 1	CC11.4	2	6	12	4.3	
		115	Tipo 1	CC11.5	2	6	12	4.3	
		117	Tipo 1	CC11.6	2	6	12	4.3	
		CC11	Consulta médica	Tipo 1	CC11.7	2	7	14	5.0
Planta 2									
HABITACIONES									
		260	Tipo 1	CC12.1	2	10	20	7.2	
		269	Tipo 1	CC12.2	3	9	27	9.7	
		261	Tipo 1	CC12.3	2	10	20	7.2	
		268	Tipo 1	CC12.4	2	10	20	7.2	
		262	Tipo 1	CC12.5	2	10	20	7.2	
		267	Tipo 1	CC12.6	2	10	20	7.2	
		263	Tipo 1	CC12.7	2	10	20	7.2	
		266	Tipo 1	CC12.8	2	10	20	7.2	
		264	Tipo 1	CC12.9	2	10	20	7.2	
		265	Tipo 1	CC12.10	2	10	20	7.2	
		CC12	255	Tipo 1	CC13.1	2	10	20	7.2
		256	Tipo 1	CC13.2	2	10	20	7.2	
		259	Tipo 1	CC13.3	2	10	20	7.2	
		257	Tipo 1	CC13.4	2	10	20	7.2	
		CC13	258	Tipo 1	CC13.5	2	10	20	7.2
		248	Tipo 1	CC14.1	2	10	20	7.2	
		247	Tipo 1	CC14.2	2	10	20	7.2	
		249	Tipo 1	CC14.3	2	8	16	5.8	
		254	Tipo 1	CC14.4	2	10	20	7.2	
		250	Tipo 1	CC14.5	2	8	16	5.8	
		253	Tipo 1	CC14.6	2	8	16	5.8	
		251	Tipo 1	CC14.7	2	8	16	5.8	
		252	Tipo 1	CC14.8	2	8	16	5.8	
		CC14	207	Tipo 1	CC15.1	2	10	20	7.2
		212	Tipo 1	CC15.2	2	10	20	7.2	
		208	Tipo 1	CC15.3	2	10	20	7.2	
		211	Tipo 1	CC15.4	2	10	20	7.2	
		209	Tipo 1	CC15.5	2	10	20	7.2	
		210	Tipo 1	CC15.6	2	10	20	7.2	
		CC16	201	Tipo 1	CC16.1	2	10	20	7.2
		206	Tipo 1	CC16.2	2	10	20	7.2	
		202	Tipo 1	CC16.3	2	10	20	7.2	



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Techo radiante	Circuito	Paneles en serie	Nº de series	Nº de paneles	Superficie activa (m <sup>2</sup> )	
		205	Tipo 1	CC16.4	2	10	20	7.2	
		203	Tipo 1	CC16.5	2	10	20	7.2	
		204	Tipo 1	CC16.6	2	10	20	7.2	
	CC17	Sala de estar	Tipo 1	CC17.1	2	12	24	8.6	
				CC17.2	2	12	24	8.6	
				CC17.3	2	10	20	7.2	
				CC17.4	2	10	20	7.2	
	CC18		D1	Tipo 1	CC18.1	2	11	22	7.9
			D2	Tipo 1	CC18.2	2	8	16	5.8
			Despacho M Superiora	Tipo 1	CC18.3	2	12	24	8.6
			Cocina	Tipo 1	CC18.4	3	6	18	6.5
			Comedor - Oratorio	Tipo 1	CC18.5	2	8	16	5.8
					CC18.6	2	18	36	13.0
					CC18.7	2	11	22	7.9
					CC18.8	2	13	26	9.4

## Cálculo de la instalación de techo radiante

## Temperatura de impulsión y potencia instalada. Refrigeración

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{C,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{C,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{V,C}$ (°C)	$\Delta\theta_c$ (°C)	$q_{C,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{C,p}$ (W)	$P_{C,inst}$ (W)
Planta 1										
HABITACIONES	CC1	172	CC1.1	102.40	97.20	16.0	3.5	76.41	27.51	550.12
		181	CC1.2	61.96	97.20			76.41	27.51	742.66
		173	CC1.3	79.06	97.20			76.41	27.51	550.12
		180	CC1.4	79.68	97.20			76.41	27.51	550.12
		174	CC1.5	79.62	97.20			76.41	27.51	550.12
		179	CC1.6	79.53	97.20			76.41	27.51	550.12
		175	CC1.7	79.17	97.20			76.41	27.51	550.12
		178	CC1.8	79.60	97.20			76.41	27.51	550.12
		176	CC1.9	79.48	97.20			76.41	27.51	550.12
		177	CC1.10	79.65	97.20			76.41	27.51	550.12
	CC2	155	CC2.1	65.76	97.20	17.0	3.5	65.76	23.67	473.44
		156	CC2.2	65.38	97.20			65.76	23.67	473.44
		159	CC2.3	65.54	97.20			65.76	23.67	473.44
		157	CC2.4	65.12	97.20			65.76	23.67	473.44
		158	CC2.5	65.39	97.20			65.76	23.67	473.44

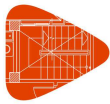


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{c,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{c,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,c}$ (°C)	$\Delta\theta_c$ (°C)	$q_{c,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{c,p}$ (W)	$P_{c,inst}$ (W)
	CC3	Coordinadora enfermería	CC3.1	78.15	97.20	16.0	3.5	76.41	27.51	440.10
		154	CC3.2	65.03	97.20			76.41	27.51	550.12
		150	CC3.3	77.26	97.20			76.41	27.51	440.10
		153	CC3.4	78.59	97.20			76.41	27.51	440.10
		151	CC3.5	77.28	97.20			76.41	27.51	440.10
		152	CC3.6	77.19	97.20			76.41	27.51	440.10
	CC4	142	CC4.1	151.62	97.20	16.0		76.41	27.51	330.07
		144	CC4.2	148.69	97.20			76.41	27.51	330.07
		143	CC4.3	52.96	97.20			76.41	27.51	330.07
		Médico	CC4.4	63.98	97.20			76.41	27.51	550.12
		145	CC4.5	52.18	97.20			76.41	27.51	330.07
		Enfermera	CC4.6	40.08	97.20			76.41	27.51	550.12
	CC5	146	CC4.7	53.21	97.20			76.41	27.51	330.07
		138	CC5.1	154.65	97.20	16.0		76.41	27.51	330.07
		136	CC5.2	154.88	97.20			76.41	27.51	330.07
		140	CC5.3	155.39	97.20			76.41	27.51	330.07
		134	CC5.4	156.21	97.20			76.41	27.51	330.07
		141	CC5.5	53.03	97.20			76.41	27.51	330.07
132		CC5.6	145.56	97.20		76.41	27.51	330.07		
139		CC5.7	52.92	97.20		76.41	27.51	330.07		
133		CC5.8	57.94	97.20		76.41	27.51	330.07		
137		CC5.9	53.06	97.20		76.41	27.51	330.07		
CC6	135	CC5.10	52.58	97.20		76.41	27.51	330.07		
	162	CC6.1	110.63	97.20	16.0	76.41	27.51	550.12		
	163	CC6.2	110.98	97.20		76.41	27.51	550.12		
	161	CC6.3	109.05	97.20		76.41	27.51	550.12		
	164	CC6.4	111.17	97.20		76.41	27.51	550.12		
	160	CC6.5	101.81	97.20		76.41	27.51	550.12		
	165	CC6.6	139.50	97.20		76.41	27.51	440.10		
	171	CC6.7	84.69	97.20		76.41	27.51	385.08		
	166	CC6.8	77.00	97.20		76.41	27.51	440.10		
	170	CC6.9	75.23	97.20		76.41	27.51	440.10		
	167	CC6.10	75.89	97.20		76.41	27.51	440.10		
	169	CC6.11	75.32	97.20		76.41	27.51	440.10		
CC7	Geriatrico	CC7.1	96.31	97.20	16.0	3.5	76.41	27.51		
		CC7.3								
	122	CC7.2	146.12	97.20		76.41	27.51	330.07		
	120	CC7.4	147.00	97.20		76.41	27.51	330.07		
	125	CC7.5	75.19	97.20		76.41	27.51	330.07		
	119	CC7.6	77.01	97.20		76.41	27.51	330.07		
	123	CC7.7	77.20	97.20		76.41	27.51	330.07		
	121	CC7.8	68.87	97.20		76.41	27.51	385.08		
CC8	112	CC8.1	84.90	97.20	16.0	3.5	76.41	27.51	935.20	
	107	CC8.2	85.75	97.20		76.41	27.51	880.19		
	111	CC8.3	85.89	97.20		76.41	27.51	880.19		



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{c,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{c,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,c}$ (°C)	$\Delta\theta_c$ (°C)	$q_{c,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{c,p}$ (W)	$P_{c,inst}$ (W)	
		108	CC8.4	82.07	97.20		3.5	76.41	27.51	990.22	
		110	CC8.5	85.92	97.20		3.5			935.20	
		109	CC8.6	85.72	97.20		3.5			880.19	
	CC9	106	CC9.1	85.74	97.20	16.0		76.41	27.51	880.19	
		101	CC9.2	84.41	97.20			76.41	27.51	880.19	
		105	CC9.3	85.65	97.20			76.41	27.51	880.19	
		102	CC9.4	82.02	97.20			76.41	27.51	935.20	
		104	CC9.5	85.83	97.20			76.41	27.51	880.19	
		103	CC9.6	85.66	97.20			76.41	27.51	880.19	
		CC10	Sala auxiliares	CC10.1	91.87			97.20	16.0		76.41
	188		CC10.2	133.91	97.20	76.41	27.51	770.17			
	182		CC10.3	84.17	97.20	76.41	27.51	495.11			
	187		CC10.4	89.62	97.20	76.41	27.51	495.11			
	183		CC10.5	84.28	97.20	3.5	76.41	27.51			495.11
	186		CC10.6	82.31	97.20		76.41	27.51			495.11
	184		CC10.7	56.54	97.20		76.41	27.51			770.17
	185		CC10.8	56.38	97.20		76.41	27.51			770.17
	CC11	114	CC11.1	146.17	97.20	16.0		76.41	27.51	330.07	
		116	CC11.2	146.84	97.20			76.41	27.51	330.07	
		113	CC11.3	77.69	97.20			76.41	27.51	330.07	
		118	CC11.4	146.50	97.20			76.41	27.51	330.07	
		115	CC11.5	77.34	97.20			76.41	27.51	330.07	
		117	CC11.6	77.18	97.20			76.41	27.51	330.07	
Consulta médica		CC11.7	75.74	97.20	3.5			76.41	27.51	385.08	
Planta 2											
HABITACIONES	CC12	260	CC12.1	134.53	97.20	16.0		76.41	27.51	550.12	
		269	CC12.2	89.94	97.20			3.5	76.41	27.51	742.66
		261	CC12.3	115.15	97.20				76.41	27.51	550.12
		268	CC12.4	115.51	97.20				76.41	27.51	550.12
		262	CC12.5	115.42	97.20				76.41	27.51	550.12
		267	CC12.6	115.11	97.20				76.41	27.51	550.12
		263	CC12.7	115.34	97.20				76.41	27.51	550.12
		266	CC12.8	115.29	97.20				76.41	27.51	550.12
		264	CC12.9	115.25	97.20				76.41	27.51	550.12
		265	CC12.10	115.45	97.20				3.5	76.41	27.51
	CC13	255	CC13.1	91.02	97.20	16.0		76.41		27.51	550.12
		256	CC13.2	91.05	97.20			76.41	27.51	550.12	
		259	CC13.3	89.35	97.20			76.41	27.51	550.12	
		257	CC13.4	91.03	97.20			76.41	27.51	550.12	
		258	CC13.5	91.18	97.20			76.41	27.51	550.12	
	CC14	248	CC14.1	88.94	97.20	16.0		76.41	27.51	550.12	
		247	CC14.2	65.85	97.20			3.5	76.41	27.51	550.12
		249	CC14.3	108.60	97.20				76.41	27.51	440.10
		254	CC14.4	90.69	97.20				76.41	27.51	550.12
		250	CC14.5	112.27	97.20				76.41	27.51	440.10





# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{C,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{C,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,c}$ (°C)	$\Delta\theta_c$ (°C)	$q_{C,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{C,p}$ (W)	$P_{C,inst}$ (W)	
		253	CC14.6	112.67	97.20			76.41	27.51	440.10	
		251	CC14.7	112.59	97.20			76.41	27.51	440.10	
		252	CC14.8	111.84	97.20			76.41	27.51	440.10	
	CC15		207	CC15.1	151.44	97.20	16.0	3.5	76.41	27.51	550.12
			212	CC15.2	155.14	97.20			76.41	27.51	550.12
			208	CC15.3	151.31	97.20			76.41	27.51	550.12
			211	CC15.4	151.40	97.20			76.41	27.51	550.12
			209	CC15.5	151.22	97.20			76.41	27.51	550.12
			210	CC15.6	151.51	97.20			76.41	27.51	550.12
			CC16		201	CC16.1			150.76	97.20	16.0
	206	CC16.2			151.29	97.20	76.41	27.51	550.12		
	202	CC16.3			149.38	97.20	76.41	27.51	550.12		
	205	CC16.4			151.06	97.20	76.41	27.51	550.12		
	203	CC16.5			151.24	97.20	76.41	27.51	550.12		
	204	CC16.6			151.51	97.20	76.41	27.51	550.12		
	CC17	Sala de estar	CC17.1	131.99	97.20	16.0	3.5	76.41	27.51		
			CC17.2								
			CC17.3								
			CC17.4								
	CC18	D1	CC18.1	136.09	97.20	16.0	3.5	76.41	27.51	605.13	
			CC18.2	133.11	97.20	76.41		27.51	440.10		
Despacho M Superiora		CC18.3	93.80	97.20	76.41	27.51		660.14			
		CC18.4	160.12	75.60	56.70	20.41		367.43			
Comedor - Oratorio		CC18.5	84.96	97.20	76.41	27.51		2420.53			
		CC18.6									
		CC18.7									
		CC18.8									
<b>Abreviaturas utilizadas</b>											
$q_{C,req}$	<i>Densidad de flujo térmico requerida por el techo para cubrir la carga máxima sensible de refrigeración</i>			$q_{C,inst}$	<i>Densidad de flujo térmico de refrigeración instalada en el recinto</i>						
$q_{C,max}$	<i>Densidad máxima permitida de flujo térmico de refrigeración</i>			$P_{C,p}$	<i>Potencia de refrigeración instalada por panel</i>						
$\theta_{v,c}$	<i>Temperatura de impulsión para refrigeración</i>			$P_{C,inst}$	<i>Potencia de refrigeración instalada en el recinto</i>						
$\Delta\theta_c$	<i>Salto térmico para refrigeración</i>										
									<b>2750.60</b>		

## Temperatura de impulsión y potencia instalada. Calefacción



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{H,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{H,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,H}$ (°C)	$\Delta\theta_H$ (°C)	$q_{H,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{H,p}$ (W)	$P_{H,inst}$ (W)
Planta 1										
HABITACIONES	CC1	172	CC1.1			0.0				
		181	CC1.2							
		173	CC1.3							
		180	CC1.4							
		174	CC1.5							
		179	CC1.6							
		175	CC1.7							
		178	CC1.8							
		176	CC1.9							
		177	CC1.10							
	CC2	155	CC2.1			0.0				
		156	CC2.2							
		159	CC2.3							
		157	CC2.4							
		158	CC2.5							
	CC3	Coordinadora enfermería	CC3.1			0.0	0.0			
		154	CC3.2							
		150	CC3.3							
		153	CC3.4							
		151	CC3.5							
		152	CC3.6							
	CC4	142	CC4.1			0.0				
		144	CC4.2							
		143	CC4.3							
		Médico	CC4.4							
		145	CC4.5							
		Enfermería	CC4.6							
		146	CC4.7							
	CC5	138	CC5.1			0.0				
		136	CC5.2							
		140	CC5.3							
		134	CC5.4							
		141	CC5.5							

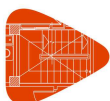


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{H,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{H,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,H}$ (°C)	$\Delta\theta_H$ (°C)	$q_{H,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{H,p}$ (W)	$P_{H,inst}$ (W)	
		132	CC5.6								
		139	CC5.7								
		133	CC5.8								
		137	CC5.9								
		135	CC5.10								
	CC6	162	CC6.1			0.0					
		163	CC6.2								
		161	CC6.3								
		164	CC6.4								
		160	CC6.5								
		165	CC6.6								
		171	CC6.7								
		166	CC6.8								
		170	CC6.9								
		167	CC6.10								
		169	CC6.11								
	168	CC6.12									
	CC7	Geriatrico	CC7.1			0.0					
			CC7.3								
		122	CC7.2								
		120	CC7.4								
		125	CC7.5								
		119	CC7.6								
123		CC7.7									
121	CC7.8										
CC8	112	CC8.1			0.0						
	107	CC8.2									
	111	CC8.3									
	108	CC8.4				0.0					
	110	CC8.5									
	109	CC8.6									
CC9	106	CC9.1			0.0	0.0					
	101	CC9.2				0.0					
	105	CC9.3									
	102	CC9.4									
	104	CC9.5									
						0.0					



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{H,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{H,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,H}$ (°C)	$\Delta\theta_H$ (°C)	$q_{H,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{H,p}$ (W)	$P_{H,inst}$ (W)	
		103	CC9.6								
	CC10	Sala auxiliares	CC10.1			0.0					
		188	CC10.2								
		182	CC10.3								
		187	CC10.4								
		183	CC10.5								
		186	CC10.6								
		184	CC10.7								
		185	CC10.8								
	CC11	114	CC11.1			0.0					
		116	CC11.2								
		113	CC11.3								
		118	CC11.4								
		115	CC11.5								
		117	CC11.6								
		Consulta médica	CC11.7					0.0			
	Planta 2										
HABITACIONES	CC12	260	CC12.1			0.0					
		269	CC12.2								
		261	CC12.3								
		268	CC12.4								
		262	CC12.5				0.0				
		267	CC12.6								
		263	CC12.7								
		266	CC12.8								
		264	CC12.9				0.0				
		265	CC12.10								
CC13	255	CC13.1			0.0						
	256	CC13.2									
	259	CC13.3									
	257	CC13.4									
	258	CC13.5									
CC14	248	CC14.1			0.0						
	247	CC14.2				0.0					
	249	CC14.3									

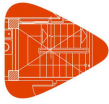


# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{H,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{H,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,H}$ (°C)	$\Delta\theta_H$ (°C)	$q_{H,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{H,p}$ (W)	$P_{H,inst}$ (W)
		254	CC14.4							
		250	CC14.5							
		253	CC14.6							
		251	CC14.7							
		252	CC14.8							
	CC15	207	CC15.1			0.0				
		212	CC15.2							
		208	CC15.3							
		211	CC15.4							
		209	CC15.5							
		210	CC15.6							
	CC16	201	CC16.1			0.0				
		206	CC16.2							
		202	CC16.3							
		205	CC16.4							
		203	CC16.5							
		204	CC16.6					0.0		
	CC17	Sala de estar	CC17.1			0.0				
			CC17.2							
			CC17.3							
			CC17.4							
	CC18	D1	CC18.1			0.0				
		D2	CC18.2							
		Despacho M Superiora	CC18.3				0.0			
Cocina			CC18.4							
			CC18.5					0.0		
			CC18.6							
			CC18.7							
			CC18.8						0.0	



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$q_{H,req}$ (W/m <sup>2</sup> )	$q_{H,max}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\theta_{v,H}$ (°C)	$\Delta\theta_H$ (°C)	$q_{H,inst}$ (W/m <sup>2</sup> )	$P_{H,p}$ (W)	$P_{H,inst}$ (W)
<b>Abreviaturas utilizadas</b>										
$q_{H,req}$		<i>Densidad de flujo térmico requerida por el techo para cubrir la carga de calefacción</i>			$q_{H,inst}$		<i>Densidad de flujo térmico de calefacción instalada en el recinto</i>			
$q_{H,max}$		<i>Densidad máxima permitida de flujo térmico de calefacción</i>			$P_{H,p}$		<i>Potencia de calefacción instalada por panel</i>			
$\theta_{v,H}$		<i>Temperatura de impulsión para calefacción</i>			$P_{H,inst}$		<i>Potencia de calefacción instalada en el recinto</i>			
$\Delta\theta_H$		<i>Salto térmico para calefacción</i>								

Para el cálculo de la densidad máxima permitida de flujo térmico, se aplica, según sea para refrigeración o calefacción:

Refrigeración

$$q_{C,max} = 10.8 \cdot \Delta\theta_C \left[ W / m^2 \right]$$

donde:

$$\Delta\theta_C = T_{C,int} - T_{min}$$

$T_{min} = 17^\circ\text{C}$  temperatura mínima en la superficie del techo

Calefacción

$$q_{H,max} = 6.5 \cdot \Delta\theta_H \left[ W / m^2 \right]$$

donde:

$$\Delta\theta_H = T_{max} - T_{H,int}$$

$T_{max} = 32^\circ\text{C}$  temperatura máxima en la superficie del techo



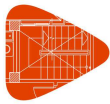
# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

## Caudal y pérdida de carga

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$L_{dist}$ (m)	$\varnothing_{dist}$ (mm)	$Q_{c,s}$ (l/h)	$Q_{c,l}$ (l/h)	$\Delta P_c$ (kPa)	$Q_{h,s}$ (l/h)	$Q_{h,l}$ (l/h)	$\Delta P_h$ (kPa)
Planta 1											
HABITACIONES		172	CC1.1	76.15	20	13.52	135.17	3.57			
		181	CC1.2	85.85	20	20.28	182.48	7.06			
		173	CC1.3	72.92	20	13.52	135.17	2.97			
		180	CC1.4	66.36	20	13.52	135.17	3.04			
		174	CC1.5	59.29	20	13.52	135.17	2.66			
		179	CC1.6	68.59	20	13.52	135.17	2.74			
		175	CC1.7	55.57	20	13.52	135.17	2.03			
		178	CC1.8	49.06	20	13.52	135.17	2.11			
		176	CC1.9	42.39	20	13.52	135.17	1.74			
		177	CC1.10	51.68	20	13.52	135.17	1.82			
	CC1	155	CC2.1	56.88	20	11.63	116.33	1.96			
		156	CC2.2	52.94	20	11.63	116.33	1.47			
		159	CC2.3	54.34	20	11.63	116.33	1.85			
		157	CC2.4	39.11	20	11.63	116.33	1.22			
		158	CC2.5	56.54	20	11.63	116.33	1.62			
	CC2	Coordinadora enfermería	CC3.1	54.03	20	13.52	108.14	2.03			
			154	CC3.2	68.18	20	13.52	135.17	2.71		
		150	CC3.3	49.31	20	13.52	108.14	1.64			
		153	CC3.4	44.61	20	13.52	108.14	1.68			
		151	CC3.5	37.58	20	13.52	108.14	1.42			
	CC3	152	CC3.6	44.59	20	13.52	108.14	1.46			
	CC4	142	CC4.1	47.89	20	13.52	81.10	1.39			
		144	CC4.2	36.00	20	13.52	81.10	1.15			
		143	CC4.3	46.00	20	13.52	81.10	1.39			
		Médico	CC4.4	66.38	20	13.52	135.17	2.62			
		145	CC4.5	35.31	20	13.52	81.10	1.11			
Enfermería		CC4.6	46.47	20	13.52	135.17	1.97				
146		CC4.7	29.15	20	13.52	81.10	0.98				
CC5	138	CC5.1	36.95	20	13.52	81.10	1.13				
	136	CC5.2	31.15	20	13.52	81.10	1.03				



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	L <sub>dist</sub> (m)	Ø <sub>dist</sub> (mm)	Q <sub>C,S</sub> (l/h)	Q <sub>C,L</sub> (l/h)	ΔP <sub>C</sub> (kPa)	Q <sub>H,S</sub> (l/h)	Q <sub>H,L</sub> (l/h)	ΔP <sub>H</sub> (kPa)		
		140	CC5.3	45.44	20	13.52	81.10	1.37					
		134	CC5.4	36.76	20	13.52	81.10	1.13					
		141	CC5.5	45.78	20	13.52	81.10	1.36					
		132	CC5.6	39.57	20	13.52	81.10	1.23					
		139	CC5.7	33.61	20	13.52	81.10	1.10					
		133	CC5.8	40.57	20	13.52	81.10	1.23					
		137	CC5.9	29.06	20	13.52	81.10	0.97					
		135	CC5.10	33.68	20	13.52	81.10	1.10					
				162	CC6.1	45.12	20	13.52	135.17	1.89			
				163	CC6.2	50.05	20	13.52	135.17	1.90			
161	CC6.3			54.81	20	13.52	135.17	2.12					
164	CC6.4			49.42	20	13.52	135.17	2.12					
160	CC6.5			58.53	20	13.52	135.17	2.62					
165	CC6.6			58.15	20	13.52	108.14	2.00					
171	CC6.7			46.10	20	13.52	94.62	1.71					
166	CC6.8			53.24	20	13.52	108.14	2.00					
170	CC6.9			42.80	20	13.52	108.14	1.61					
167	CC6.10			48.80	20	13.52	108.14	1.62					
169	CC6.11			43.46	20	13.52	108.14	1.42					
168	CC6.12			37.70	20	13.52	108.14	1.42					
	CC6 CC7		CC7.1	36.95	20	13.52	121.66	1.40					
			CC7.3	43.02	20	13.52	121.66	1.68					
		122	CC7.2	29.29	20	13.52	81.10	1.21					
		120	CC7.4	32.96	20	13.52	81.10	1.29					
		125	CC7.5	30.12	20	13.52	81.10	1.22					
		119	CC7.6	29.70	20	13.52	81.10	1.21					
		123	CC7.7	21.25	20	13.52	81.10	1.01					
		121	CC7.8	25.89	20	13.52	94.62	1.08					
	CC8 CC9	Genérico	CC8.1	107.90	20	13.52	229.79	6.61					
		107	CC8.2	98.57	20	13.52	216.28	5.17					
		111	CC8.3	96.64	20	13.52	216.28	4.94					
		108	CC8.4	109.65	20	13.52	229.79	4.89					
		110	CC8.5	87.17	20	13.52	216.28	3.67					
		109	CC8.6	86.07	20	13.52	216.28	3.54					
		106	CC9.1	103.04	20	13.52	216.28	5.56					
		101	CC9.2	99.38	20	13.52	216.28	5.26					
		105	CC9.3	95.81	20	13.52	216.28	4.84					





# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	L <sub>dist</sub> (m)	Ø <sub>dist</sub> (mm)	Q <sub>C,S</sub> (l/h)	Q <sub>C,L</sub> (l/h)	ΔP <sub>C</sub> (kPa)	Q <sub>H,S</sub> (l/h)	Q <sub>H,L</sub> (l/h)	ΔP <sub>H</sub> (kPa)			
		102	CC9.4	110.48	20	13.52	229.79	5.00						
		104	CC9.5	97.21	20	13.52	216.28	5.00						
		103	CC9.6	86.89	20	13.52	216.28	3.63						
	CC10		Sala auxiliares	CC10.1	81.16	20	13.52	121.66	3.44					
			188	CC10.2	89.07	20	13.52	189.24	4.46					
			182	CC10.3	68.42	20	13.52	121.66	2.73					
			187	CC10.4	57.88	20	13.52	121.66	2.43					
			183	CC10.5	54.62	20	13.52	121.66	2.29					
			186	CC10.6	51.25	20	13.52	121.66	1.95					
			184	CC10.7	82.81	20	13.52	189.24	3.87					
			185	CC10.8	74.69	20	13.52	189.24	3.11					
			CC11		114	CC11.1	35.08	20	13.52	81.10	1.34			
					116	CC11.2	25.56	20	13.52	81.10	1.12			
	113	CC11.3			31.47	20	13.52	81.10	1.15					
	118	CC11.4			27.31	20	13.52	81.10	1.16					
	115	CC11.5			21.35	20	13.52	81.10	1.01					
	117	CC11.6			29.31	20	13.52	81.10	1.10					
	Consulta médica	CC11.7			42.55	20	13.52	94.62	1.53					
	Planta 2													
HABITACIONES	CC12		260	CC12.1	76.15	20	13.52	135.17	3.57					
			269	CC12.2	85.85	20	20.28	182.48	7.06					
			261	CC12.3	72.92	20	13.52	135.17	2.97					
			268	CC12.4	66.36	20	13.52	135.17	3.04					
			262	CC12.5	59.29	20	13.52	135.17	2.66					
			267	CC12.6	68.59	20	13.52	135.17	2.74					
			263	CC12.7	55.57	20	13.52	135.17	2.03					
			266	CC12.8	49.06	20	13.52	135.17	2.11					
			264	CC12.9	42.39	20	13.52	135.17	1.74					
			265	CC12.10	51.68	20	13.52	135.17	1.82					
	CC13		255	CC13.1	56.88	20	13.52	135.17	2.53					
			256	CC13.2	52.94	20	13.52	135.17	1.89					
			259	CC13.3	54.34	20	13.52	135.17	2.39					
			257	CC13.4	39.11	20	13.52	135.17	1.57					
			258	CC13.5	56.06	20	13.52	135.17	2.09					
	CC14		248	CC14.1	87.61	20	13.52	135.17	3.76					
			247	CC14.2	71.40	20	13.52	135.17	3.31					



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16

Conjunto de recintos	Colector	Recinto	Circuito	$L_{dist}$ (m)	$\varnothing_{dist}$ (mm)	$Q_{C,S}$ (l/h)	$Q_{C,L}$ (l/h)	$\Delta P_C$ (kPa)	$Q_{H,S}$ (l/h)	$Q_{H,L}$ (l/h)	$\Delta P_H$ (kPa)	
		249	CC14.3	50.16	20	13.52	108.14	1.88				
		254	CC14.4	71.06	20	13.52	135.17	2.87				
		250	CC14.5	45.67	20	13.52	108.14	1.50				
		253	CC14.6	47.98	20	13.52	108.14	1.80				
		251	CC14.7	34.48	20	13.52	108.14	1.30				
		252	CC14.8	48.77	20	13.52	108.14	1.62				
	CC15		207	CC15.1	59.89	20	13.52	135.17	2.61			
			212	CC15.2	65.41	20	13.52	135.17	2.90			
			208	CC15.3	52.36	20	13.52	135.17	2.20			
			211	CC15.4	56.40	20	13.52	135.17	2.42			
			209	CC15.5	43.95	20	13.52	135.17	1.74			
			210	CC15.6	47.27	20	13.52	135.17	1.92			
			201	CC16.1	62.02	20	13.52	135.17	2.72			
			206	CC16.2	62.39	20	13.52	135.17	2.74			
			202	CC16.3	54.07	20	13.52	135.17	2.29			
			205	CC16.4	54.54	20	13.52	135.17	2.32			
	CC16 CC17		203	CC16.5	45.78	20	13.52	135.17	1.84			
			204	CC16.6	46.14	20	13.52	135.17	1.86			
			CC17.1	55.52	20	13.52	162.21	2.65				
			CC17.2	50.18	20	13.52	162.21	2.16				
	CC18		CC17.3	56.69	20	13.52	135.17	2.36				
			CC17.4	47.20	20	13.52	135.17	1.75				
			D1	CC18.1	72.24	20	13.52	148.69	2.85			
			Sala de Despacho Superiora	CC18.2	65.71	20	13.52	108.14	2.50			
Cocina			CC18.3	66.66	20	13.52	162.21	3.40				
			CC18.4	44.56	20	15.05	90.28	2.28				
			CC18.5	42.48	20	13.52	108.14	1.70				
			CC18.6	62.35	20	13.52	243.31	3.74				
	CC18.7	44.34	20	13.52	148.69	1.98						
	CC18.8	51.85	20	13.52	175.72	2.75						
		Comedor										
		Oratorio										
			<b>Abreviaturas utilizadas</b>									
$L_{dist}$			Longitud de la tubería principal del circuito			$\Delta P_C$			Pérdida de presión del circuito de refrigeración			
$\varnothing_{dist}$			Diámetro de la tubería principal del circuito			$Q_{H,S}$			Caudal de calefacción, por serie			
$Q_{C,S}$			Caudal de refrigeración, por serie			$Q_{H,L}$			Caudal de calefacción, por circuito			
$Q_{C,L}$			Caudal de refrigeración, por circuito			$\Delta P_H$			Pérdida de presión del circuito de calefacción			



# Cálculo de la instalación

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO

Fecha: 14/07/16



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **PROGRAMA DE LA OBRA**



**OBRA:**  
**EMPLAZAMIENTO:**  
**PROMOTOR:**  
**PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO:**

CLIMATIZACION PLANTAS 1 Y 2 DE LA CASA AMPARO  
CALLE PREDICADORES 96 – 50003 ZARAGOZA  
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
6 MESES

**PLANIFICACIÓN DE LA OBRA**

(SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)

Semanas	1	2	3	4	5	6	TOTAL
ACTUACIONES PREVIAS							46.146,78
INSTALACION DE CLIMATIZACION							307.590,14
INSTALACION DE ELECTRICIDAD							35.643,72
ESTRUCTURA METÁLICA							23.241,96
SEGURIDAD Y SALUD							3.500,00
GESTIÓN DE RESIDUOS							555,30
	31681,69	70126,33	105.492,40	62.101,36	62.101,36	85.174,75	416.677,90

Nota: Importes en euros y de ejecución material

416.677,90

NOTAS:





**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS</b>									
<b>E01DET020</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN FALSO TECHO CONTINUO ESCAYOLA</b>	Demolición de falsos techos continuos de placas de escayola, yeso, corcho o material similar, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
ACT0010	133-146		9,7			145,50	15		
ACT0010	Enfermería		13,5			13,50			
ACT0010	Médico		13,5			13,50			
ACT0010	149-159		10,7			107,00	10		
ACT0010	Coordinadora enfermería		10,7			10,70			
ACT0010	160-171		10,9			130,80	12		
ACT0010	172-181		16,3			163,00	10		
ACT0010	113-123,125		7,75			93,00	12		
ACT0010	101-112		18,12			217,44	12		
ACT0010	186-187		13,36			26,72	2		
ACT0010	182-183		13,36			26,72	2		
ACT0010	184,185,188		20,15			60,45	3		
ACT0010	Sala auxiliares		11,67			11,67			
ACT0010	247-259		10,68			138,84	13		
ACT0010	260-269		11,78			117,80	10		
ACT0010	201-212		13,42			161,04	12		
ACT0010	Sala de estar		52,85			52,85			
ACT0010	Cocina		14,11			14,11			
ACT0010	Comedor		35,96			35,96			
ACT0010	Oratorio		24,02			24,02			
ACT0010	Despacho madre superiora		16,15			16,15			
ACT0010	Habitaciones		14,4			28,80	2		
ACT0010	Pasillo 101-112 IC1-1		12,5			12,50			
ACT0010	Pasillo 113-126 IC1-2		17			17,00			
ACT0010	Pasillo 132-146 IC1-3		4,7			4,70			
ACT0010	Pasillo 160-171 IC1-5		13,4			13,40			
ACT0010	Pasillo 172-181 IC1.6		6,35			6,35			
ACT0010	Pasillo 182-188 IC1.7		20,2			20,20			
ACT0010	Pasillo 201-212 IC2-1		42,5			42,50			
ACT0010	Pasillo 249-259 IC2-2		5,6			5,60			
ACT0010	Pasillo 260-269 IC2-3		2,7			2,70			
ACT0010	Pasillo religiosas IC2-4		23,65			23,65			
							1.758,17		9.810,59
							1.758,170	5,58	9.810,59
<b>E01DET030</b>	<b>m2 DESMONTAJE Y POSTERIOR MONTAJE FALSO TECHO</b>	Desmontaje de falsos techos desmontables de escayola, fibra, madera, chapa o material similar, por medios manuales, con recuperación y aprovechamiento máximo del material desmontado, apilado y traslado a pie de carga, incluso limpieza y posterior montaje completo de todos los elementos y con p.p. de medios auxiliares.							
ACT0010	Pasillo 132-146 IC1-3		45,5			45,50			
ACT0010	Pasillo 149-159 IC1-4		64			64,00			
ACT0010	Pasillo 172-181 IC1.6		63,4			63,40			
ACT0010	Pasillo 182-188 IC1.7		15			15,00			
ACT0010	Pasillo 249-259 IC2-2		65,8			65,80			
ACT0010	Pasillo 260-269 IC2-3		63			63,00			
ACT0010	Pasillo religiosas IC2-4		9,35			9,35			
							326,05		7.913,23
							326,050	24,27	7.913,23
<b>568895</b>	<b>m2 PERFILERÍA VISTA BLANCO 60x60 PV</b>	Perfilería vista blanca de 60x60 cm, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Placas de yeso laminado, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.							
ACT0010	132		5,2			5,20			
ACT0010	133		4,8			4,80			
ACT0010	134-145		5,2			62,40	12		
ACT0010	146		4,8			4,80			
ACT0010	Enfermería		8,53			8,53			
ACT0010	Médico		8,53			8,53			
ACT0010	149-153		6,87			34,35	5		
ACT0010	154-164		6,53			71,83	11		
ACT0010	Coordinadora enfermería		6,87			6,87			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACT0010	165-170	6,87				41,22	6		
ACT0010	171	6				6,00			
ACT0010	172-180	8,53				76,77	9		
ACT0010	181	12,26				12,26			
ACT0010	113-120	5,2				41,60	8		
ACT0010	121	6,05				6,05			
ACT0010	122,123,125	5,2				15,60	3		
ACT0010	101	13,67				13,67			
ACT0010	102	14,48				14,48			
ACT0010	103-107	13,67				68,35	5		
ACT0010	108	14,48				14,48			
ACT0010	109-111	13,67				41,01	3		
ACT0010	112	14,48				14,48			
ACT0010	186-187	8,1				16,20	2		
ACT0010	182-183	8,1				16,20	2		
ACT0010	184,185,188	12,31				36,93	3		
ACT0010	Sala auxiliares	8,1				8,10			
ACT0010	247-248	8,53				17,06	2		
ACT0010	249-253	6,87				34,35	5		
ACT0010	254-268	8,53				127,95	15		
ACT0010	269	12,26				122,60	10		
ACT0010	201-212	8,92				107,04	12		
ACT0010	Sala de estar	41,54				41,54			
ACT0010	Cocina	8,25				8,25			
ACT0010	Comedor	28,79				28,79			
ACT0010	Oratorio	17,19				17,19			
ACT0010	Despacho madre superiora	11,39				11,39			
ACT0010	Habitacion	7,32				7,32			
ACT0010	Habitacion	9,86				9,86			
							1.184,05		13.971,79
							1.184,050	11,80	13.971,79
<b>E08TAE010</b>	<b>m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA</b>								
	Falso techo de placas de escayola lisa de 60x60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos. Placas de escayola y pasta de escayola con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
ACT0010						1.758,17		=01/E01DET020	
ACT0010						-1,00	-1.184,05	=01/568895	
ACT0010	Pasillo 101-112 IC1-1	4,22				4,22			
ACT0010	Pasillo 132-146 IC1-3	1,1				1,10			
ACT0010	Pasillo 160-171 IC1-5	0,05				0,05			
ACT0010	Pasillo 172-181 IC1.6	6,35				6,35			
ACT0010	Pasillo 182-188 IC1.7	9,4				9,40			
ACT0010	Pasillo 201-212 IC2-1	14,5				14,50			
ACT0010	Pasillo 249-259 IC2-2	5,6				5,60			
ACT0010	Pasillo 260-269 IC2-3	2,7				2,70			
ACT0010	Pasillo religiosas IC2-4	14,3				14,30			
							632,34		9.712,74
							632,340	15,36	9.712,74
<b>E08TAE090</b>	<b>m2 FALSO TECHO ESCAYOLA DESMONTABLE GRANULADA 60X60 P.S.V.</b>								
	Falso techo desmontable de placas de escayola aligerada granuladas de 60x60 cm (similares a los existentes en los pasillos de habitaciones 182-188) suspendido de perfilera semi-vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, instalado s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos. Placas de escayola y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
ACT0010	Pasillo 101-112 IC1-1	8,28				8,28			
ACT0010	Pasillo 113-126 IC1-2	17				17,00			
ACT0010	Pasillo 132-146 IC1-3	3,6				3,60			
ACT0010	Pasillo 160-171 IC1-5	13,35				13,35			
ACT0010	Pasillo 182-188 IC1.7	10,8				10,80			
ACT0010	Pasillo 201-212 IC2-1	28				28,00			
							81,03		1.462,59
							81,030	18,05	1.462,59
<b>E01DWR010</b>	<b>m APERTURA ROZAS TABIQUERÍAS MANO</b>								
	Apertura de rozas en tabiquerías de ladrillo hueco sencillo o doble, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de longitud								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACT0010	realmente ejecutada. Pasillo 160-171 IC1-5		8,75			8,75	8,75		34,04
E07LP024	<b>m2 FÁB.LADR.PERF.10cm. 1/2P.INT.MORT.M-5</b> Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm. de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, anclaje a tabiquería de soporte, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						8,750	3,89	34,04
ACT0010	Planta primera 160-171		25,00		0,30	7,50	7,50		131,40
E01DFL060	<b>m2 DEM.FÁB.L.HUECO.D.1/2 PIE A MANO</b> Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de 1/2 pie de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.						7,500	17,52	131,40
ACT0010	Tabique Almacén Sótano		3,00		2,50	7,50			
ACT0010	Apertura hueco para EI60 en planta primera		1,00	0,50		0,50	8,00		124,64
E01DKM020	<b>m2 LEV.CARP.TABIQ.MANO C/RECUPER.</b> Levantado de carpintería de cualquier tipo en tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales y con recuperación del material desmontado, apilado y traslado a pie de carga, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.						8,000	15,58	124,64
ACT0010	Puerta cuarto colectores		0,80		2,05	1,64			
ACT0010	Ventana planta sótano		0,80		0,80	0,64	2,28		38,60
E07LD010	<b>m2 FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 8cm. MORT.M-5</b> Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.						2,280	16,93	38,60
ACT0010	Puerta cuarto colectores		0,80		2,05	1,64			
ACT0010	Ventana planta sótano		0,80		0,80	0,64			
ACT0010	Registro Planta segunda IC2.1	1	2,00		2,50	5,00			
ACT0010	Registro Planta segunda IC2.2	1	2,00		2,50	5,00			
ACT0010	Registro Planta primera IC1.2	1	2,00		2,50	5,00			
ACT0010	Registro Planta primera IC1.3	1	2,00		2,50	5,00	22,28		404,60
E08PFA010	<b>m2 ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERTI.</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.						22,280	18,16	404,60
ACT0010	Puerta cuarto colectores		0,80		2,05	3,28	2		
ACT0010	Ventana planta sótano		0,80		0,80	1,28	2		
ACT0010	Registro Planta segunda IC2.1	1	2,00		2,50	10,00	2		
ACT0010	Registro Planta segunda IC2.2	1	2,00		2,50	10,00	2		
ACT0010	Registro Planta primera IC1.2	1	2,00		2,50	10,00	2		
ACT0010	Registro Planta primera IC1.3	1	2,00		2,50	10,00	44,56	2	336,43
E08PEM010	<b>m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO</b> Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						44,560	7,55	336,43
ACT0010	Puerta cuarto colectores		0,80		2,05	3,28	2		
ACT0010	Ventana planta sótano		0,80		0,80	1,28	2		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACT0010	Registro Planta segunda IC2.1	1	2,00		2,50	10,00	2		
ACT0010	Registro Planta segunda IC2.2	1	2,00		2,50	10,00	2		
ACT0010	Registro Planta primera IC1.2	1	2,00		2,50	10,00	2		
ACT0010	Registro Planta primera IC1.3	1	2,00		2,50	10,00	44,56	2	416,64
							44,560	9,35	416,64
<b>E26FLB240</b>	<b>u REGISTRO CORTAFUEGOS EI2-60 50x100 cm</b> Registro metálico Corta-Fuegos pivotante galvanizado Ei2-60-C5 de medida 500x1000 mm mod. Lex de Andreu o equivalente, con certificado de homologación, dos chapas de 0.7mm ensambladas entre si sin soldadura, relleno de material ignifugo, doble capa de lana de roca de alta densidad y placa tipo PLADUR, hoja de grosor de 62,2mm, 2 bisagras de doble pala con marco cerrado tipo CS5 de 1.5mm de espeso, incluso recibido, completamente terminada con todos los medios auxiliares necesarios.								
ACT0010	Planta segunda IC2.1	1				1,00			
ACT0010	Planta segunda IC2.2	1				1,00			
ACT0010	Planta primera IC1.2	1				1,00			
ACT0010	Planta primera IC1.3	1				1,00	4,00		528,04
							4,000	132,01	528,04
<b>AYUELCLI</b>	<b>u AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA ELECTRICIDAD Y CLIMATIZACION</b> Ayudas de albañilería para la instalación de electricidad y climatización, consistente en apertura y cierre de catas en montantes, hornacinas, cierres traseros y recibidos para colectores, rozas, paso de instalaciones por forjados mediante pasatubos con tubos de reserva, paramentos verticales u horizontales con protección frente al fuego y todos los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las obras según CTE, REBT y Normas Particulares de la Compañía Suministradora.								
ACT0010		1				1,00	1,00		1.000,00
							1,000	1.000,00	1.000,00
<b>LEGBTCLI</b>	<b>u LEGALIZACIÓN ELECTRICIDAD Y CLIMA</b> Tramitación de los suministros de electricidad y climatización, normalización de suministros y equipos, y documentación técnica necesaria para la legalización de instalación de electricidad como pública concurrencia, telecomunicaciones y aparatos elevadores, incluso proyectos, certificados de dirección de obra, certificados de instalación emitido por instalador autorizado, y tramitación de expedientes en organismo autorizado, con tasas e inspección.								
ACT0010		1				1,00	1,00		1.000,00
							1,000	1.000,00	1.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS.....</b>									<b>46.885,33</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION

#### SUBCAPÍTULO 02.01 Enfriadora y traslados

E23EBH070	u TRASLADO DE EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE CLIMATIZACIÓN								
	Traslado de equipo de producción de climatización, incluso tuberías de cobre, acometidas eléctricas y BUS comunicaciones, aislamientos térmicos, conexiones, instalada con canal plástica, gas, tasas, puesta en marcha y funcionando con todos los medios auxiliares necesarios.								
ACT0010		4					4,00	4,00	1.939,28
								4,000	484,82
									1.939,28

E23EN070

u B.C.AIR-AGUA TRANE CGAX046 132.2 kW

Bomba de calor de aire-agua TRANE CGAX046, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 132.2 kW netos, de alta eficiencia (HE) y bajo nivel acústico (LN), formada por las referencias siguientes: conexiones, instalada, puesta en marcha y funcionando.

Referencias:

- 1 CGA X Tipo de Unidad : Unidad solo frío
- 5 046 Tamaño de Unidad : Tamaño 046
- 8 E Voltaje de la unidad : 400V-50Hz-3Ph
- 12 2 Nivel de rendimiento : Alta Eficiencia (HE)
- 14 4 Código de recipientes a presión : PED (Directiva de equipos a presión)
- 15 C Mapa de funcionamiento: modo frío- lado aire : Baja temperatura ambiente 1
- 18 3 Protección antihielo : Con activación de la bomba
- 21 A Mapa de funcionamiento lado de agua : Enfriamiento de confort (sobre 5°C)
- 22 1 Conexiones de agua : Conexión ranurada de la tubería
- 23 H Material aletas condensador : Aluminio microcanal
- 24 X Recuperación parcial de calor : Sin
- 26 A Tipo de arranque : Arranque directo
- 30 A Interfaz del operador : Pantalla estandar
- 31 4 Protocolo de comunicación inteligente : Interfaz BACnet
- 32 A Opción de entrada/salida externa del cliente : Incluido
- 33 X Secuenciador Inteligente : Sin
- 35 7 Módulo hidráulico/control bomba : Bomba doble presión estandar
- 36 X Control de flujo inteligente : Ninguno
- 37 1 Depósito de inercia : Incluido (444 litros) (Vaso expansión 35 litros)
- 39 4 Accesorio de instalación : Almohadillas de neopreno
- 41 4 Nivel acústico : Bajo nivel sonoro (LN)
- 42 X Rejillas de proteccion de bateria de condensación : Ninguno
- 44 B Documentación : Español
- 45 1 Protección bajo/sobre voltaje : Incluido 1
- 49 X Control de calor suplementario : Ninguno
- 3628400 Puesta en marcha por TRANE

conexiones, instalada, puesta en marcha y funcionando.

ACT0010		1					1,00	1,00	25.286,41
								1,000	25.286,41
									25.286,41

02.03

u SISTEMA DE CONTROL

Sistema de control para enfriadoras Trane, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, formado por: cuadro de control con display en puerta y selectores de posición, controlador, sondas de inmersión, sonda de temperatura exterior, tarjetas para consigna enfriadora, unidad Tracer SC para supervisión remota o desde PC y Kit Rite-Premium para medida y monitorización de Rendimiento del sistema según Rite (1x contador de energía y 1x analizador de red por enfriadora Trane), incluso picajes de sondas, instalación y cableado de control con conductos de protección con tubería y rácores metálicos, caudalímetro y contador de energía colocados, buses de comunicación externos a la enfriadora, instalación y cableado de control en elementos externos a la enfriadora, instalado y probado con todos los medios auxiliares necesarios, conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Suministro de kit RITE Premium Trane para medición y registro de energía generada, energía consumida y rendimiento de enfriadora según IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos con medición instantánea, acumulada diaria, semanal, mensual y anual, accesibilidad remota mediante PC a través de navegador web y aplicación TracerBas Operator Suite™. La medición de energía consumida se hará mediante analizador de redes y la medición de energía generada mediante contador de energía térmica, ambos integrados mediante Bacnet mstp a controlador Tracer SC. Durante la puesta en marcha el personal de Trane asignará los elementos bacnet y personalizará la pantalla de gráficos de tendencia para los reportes.</p> <p>Conjunto compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tarjeta de comunicación TracerLontalk o TracerBacnet para modulo controladores UC800 / CH530 / CH532.</li> <li><input type="checkbox"/> Unidad de Control Tracer SC. Servidor web embebido. Comunicación en BACNET y LONTALK. + Fuente AC-DC + Licencia Tracer SC para un máximo de 15 elementos BACNET/LONTALK en bus de comunicación.</li> <li><input type="checkbox"/> Analizador de redes BACNET CVM MC ITF MINI.</li> <li><input type="checkbox"/> Contador de energía mediante ultrasonidos UltraFlow, PN25.</li> <li><input type="checkbox"/> 3 Transformadores toroidales de intensidad de núcleo partido.</li> <li><input type="checkbox"/> Pequeño material eléctrico (Transformador de alimentación 400-230/24V, carril, bornes, terminales...)</li> <li><input type="checkbox"/> Instalación en cuadro de enfriadora de controladores y bus de comunicación y puesta en marcha de sistema realizado por personal de Trane.</li> </ul>								
ACT0010		1					1,00	12.261,53	12.261,53
							1,000	12.261,53	12.261,53
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Enfriadora y traslados .....</b>									<b>39.487,22</b>

### SUBCAPÍTULO 02.02 Conducciones y valvulería

ICS005	u PUNTO DE LLENADO								
	<p>Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 10 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>								
ACT0010	HABITACIONES	1					1,00	219,65	219,65
							1,000	219,65	219,65
ICS015	u PUNTO DE VACIADO DE 25 MM DE DIÁMETRO								
	<p>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondien-</p>								



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. 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.						4,000	18,48	73,92
ICS015b	<p><b>u PUNTO DE VACIADO DE 32 MM DE DIÁMETRO</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 5 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. 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.</p>								
ACT0010	HABITACIONES	1				1,00	1,00		45,83
ICS020	<p><b>u BOMBA CIRCULADORA CON VARIADOR DE FRECUENCIA Ego C 40 "EBARA"</b></p> <p>Suministro e instalación de bomba circuladora, de rotor húmedo, de hierro fundido, In-Line, con motor de imán permanente, con variador de frecuencia incorporado y ventilación automática, con cuatro modos de funcionamiento seleccionables desde el panel de control (modo automático, presión proporcional, presión constante y velocidad constante), con módulo de comunicación (acceso vía internet, encendido y apagado de forma remota, control analógico 0-10 V, comunicación Modbus RTU y salida de relé de alarma y estado), modelo Ego C 40 "EBARA", o similar a criterio de la Dirección Facultativa, impulsor y eje motor de acero inoxidable, cojinetes de grafito, conexiones embridadas de DN 40 mm, presión máxima de trabajo 10 bar, rango de temperatura del líquido conducido de -10 a 110°C, aislamiento clase H, protección IP 44, alimentación monofásica a 230 V, con conexión Ethernet para control y regulación a distancia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. 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.</p>						1,000	45,83	45,83
ACT0010		4				4,00	4,00		5.340,04
ICS030	<p><b>u COLECTOR INOX DE 5" DN 80 MM DE DIÁMETRO, DE 4.5 M</b></p> <p>Suministro e instalación de colector de distribución de agua, con tubo de acero inoxidable, de 5" de diámetro, de 4,5 m de longitud, con 8 conexión de entrada (+2) y 8 conexiones de salida (+2) y una E/S para vaso, 21 en total ejecutadas de acuerdo al esquema hidráulico, mas los picajes de control y vaciado, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo, incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora</p>						4,000	1.335,01	5.340,04

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexión de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. 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.								
ICS080	<b>u PURGADOR AUTOMÁTICO DE AIRE</b> Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexión. 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.						1,000	1.244,76	1.244,76
E22NVA030	<b>u ANTIVIBRADOR/DILATADOR PN10 DN-80</b> Antivibrador/dilatador elástico PN10 DN-80. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.						8,000	8,71	69,68
E22NVA020	<b>u ANTIVIBRADOR/DILATADOR PN10 DN-50</b> Antivibrador/dilatador elástico PN10 DN-50. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.						2,000	64,38	128,76
E22NVF010	<b>u FILTRO EN Y PN16 DN-50</b> Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido PN16, con bridas y taladros para diámetro DN-50, según Norma UNE 2533. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						8,000	43,13	345,04
E22EV020	<b>u MANÓMETRO DE 0 A 15 bar</b> Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de calefacción o agua caliente. Con rango de medida de 0 a 15 bar. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.						4,000	54,00	216,00
E22EV010	<b>u TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63 mm</b> Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de refrigeración desde 0°C a 25°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.						6,000	25,39	152,34
05.730	<b>u SONDA Tª INMERSION CON VAINA SCLSTI20</b> Sonda Tª Inmersion con vaina R-?" L=135 mm, Tª entre -25°C hasta +130 °C.SCLSTI20. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas.						9,000	16,43	147,87

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	cas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE e instalado según RITE y CTE DB HE.								
E22NVR020	u VÁLVULA RETENCIÓN 3" PN-10/16 Válvula de retención PN-10/16 de diámetro 3". Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						3,000	71,98	215,94
E22NEC100	u VASO EXPANSIÓN 200 LITROS Vaso de expansión, de 200 litros de capacidad; para una temperatura del agua de entre -10 y 130 °C, presión máxima 6 bar. Con membrana fija. Conexión a 1". Totalmente instalado y probado; i/p.p. de materiales, conexiones necesarias y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.						4,000	58,81	235,24
ACT0010		1					1,00		338,12
1009231	m UPONOR COMFORT PIPE PLUS 20X2,0 MM Tubería Uponor Comfort Pipe PLUS, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado (PEX-a), con 5 capas reticulación conforme al método UAX (grado de reticulación >70%), de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4 y capa superficial de Polietileno modificado (PE) que protege la capa protectora Eval de agresiones externas, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.						1,000	338,12	338,12
ACT0010		8.160,00				8.160,00	8.160,00		20.318,40
E220EV030	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 25 mm D=20 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 20 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 25 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.						8.160,000	2,49	20.318,40
ACT0010	Planta primera 101-112		86,20				86,20		
ACT0010		12		2,50			30,00		
ACT0010			92,35				92,35		
ACT0010		12		2,50			30,00		
ACT0010	Planta primera 113-126		58,25				58,25		
ACT0010		14		2,50			35,00		
ACT0010			60,60				60,60		
ACT0010		16		2,50			40,00		
ACT0010	Planta primera 132-146		119,05				119,05		
ACT0010		20		2,50			50,00		
ACT0010			96,20				96,20		
ACT0010		14		2,50			35,00		
ACT0010	Planta primera 149-159		71,80				71,80		
ACT0010		12		2,50			30,00		
ACT0010			53,00				53,00		
ACT0010		10		2,50			25,00		
ACT0010	Planta primera 160-171		168,90				168,90		
ACT0010		24		2,50			60,00		
ACT0010	Planta primera 172-181		206,70				206,70		
ACT0010		20		2,50			50,00		
ACT0010	Planta segunda 182-188		179,15				179,15		
ACT0010		16		2,50			40,00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACT0010	Planta segunda 201-212		84,85			84,85			
ACT0010		12			2,50	30,00			
ACT0010			85,20			85,20			
ACT0010		12			2,50	30,00			
ACT0010	Planta segunda 249-259		146,35			146,35			
ACT0010		16			2,50	40,00			
ACT0010			53,00			53,00			
ACT0010		10			2,50	25,00			
ACT0010	Planta segunda 260-269		206,70			206,70			
ACT0010		20			2,50	50,00			
ACT0010	Planta segunda zona religiosas		102,45			102,45			
ACT0010		16			2,50	40,00	2.510,75		16.068,80
							2.510,750	6,40	16.068,80
<b>E22NVE020</b>	<b>u VÁLVULA DE ESFERA 1/2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.								
ACT0010	Manómetros: cuarto colectores	8				8,00			
ACT0010	Manómetros: enfriadora	2				2,00	10,00		119,30
							10,000	11,93	119,30
<b>E22NVE032</b>	<b>u VÁLVULA DE ESFERA 1 1/2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.								
ACT0010	Planta segunda 201-212	4				4,00			
ACT0010	Planta segunda 249-259	4				4,00			
ACT0010	Planta segunda religiosas	2				2,00			
ACT0010	Planta primera 101-112	4				4,00			
ACT0010	Planta primera 132-146	2				2,00			
ACT0010	Planta primera 149-159	4				4,00	20,00		528,40
							20,000	26,42	528,40
<b>E22NVE034</b>	<b>u VÁLVULA DE ESFERA 2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.								
ACT0010	Cuarto colectores	9				9,00			
ACT0010	Planta sótano	6				6,00			
ACT0010	Planta segunda 201-212	2				2,00			
ACT0010	Planta segunda 249-259	2				2,00			
ACT0010	Planta primera 113-126	6				6,00			
ACT0010	Planta primera 132-146	4				4,00	29,00		1.053,28
							29,000	36,32	1.053,28
<b>E22NVE036</b>	<b>u VÁLVULA DE ESFERA 2 1/2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 2 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.								
ACT0010	Cuarto colectores	3				3,00			
ACT0010	Planta sótano	2				2,00	5,00		362,60
							5,000	72,52	362,60
<b>E22NVE050</b>	<b>ud VÁLVULA DE ESFERA 4" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.								
ACT0010	Enfriadora	2				2,00			
ACT0010	Entrada a cuarto colectores	2				2,00	4,00		727,44
							4,000	181,86	727,44
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Conducciones y valvulería.....</b>									<b>47.951,41</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

### SUBCAPÍTULO SCCI02 Montantes

1038503	m UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 25X2,3 Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.								
							70,000	3,82	267,40
1042620	m UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 32X2,9 Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.								
							295,000	6,05	1.784,75
1042621	m UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 40X3,7 Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.								
							240,000	7,91	1.898,40
1042622	m UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 50X4,6 Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.								
							395,000	11,14	4.400,30
1042623	m UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 63X5,8 Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1042625	<p>m UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 90X8,2</p> <p>Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación &gt;70%), de 90 mm de diámetro exterior y 9,2 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.</p>						20,000	17,68	353,60
E220EV050	<p>m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 25 mm D=25 mm</p> <p>Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 25 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (&lt;0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 25 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.</p>						20,000	34,35	687,00
E220EV070	<p>m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 25 mm D=32 mm</p> <p>Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 32 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (&lt;0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 25 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.</p>						70,000	7,27	508,90
E220ET010	<p>m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=40 mm</p> <p>Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 40 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (&lt;0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.</p>						295,000	8,10	2.389,50
E220ET040	<p>m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=50 mm</p> <p>Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 50 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (&lt;0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción,</p>						240,000	10,94	2.625,60

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ACS y ACS con funcionamiento todo el año (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.						395,000	11,45	4.522,75
E220ET050	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=60 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 60 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.						20,000	12,72	254,40
E220VT060	m COQUILLA LANA VIDRIO ALUMINIO 50 mm D=4" Aislamiento rígido de tubería de diámetro de 4", formado por lana de vidrio recubierta con papel kraft de aluminio reforzado, con forma cilíndrica dimensionalmente estable; de baja conductividad térmica (0,034 W/mK), no inflamable, con temperatura límite de uso de 300°C. Aislamiento de 50 mm de espesor, conforme a RITE para tuberías de calefacción y ACS. Totalmente instalado; i/p.p. de cinta adhesiva y medios auxiliares.						20,000	10,88	217,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SCCI02 Montantes .....</b>									<b>19.910,20</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 Colectores y Complementos</b>									
1009215	ud UPONOR VARIO PLUS CONJUNTO ESPACIADOR COLECTOR - Uponor Conjunto Espaciador colector, o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						18,000	5,87	105,66
1010805	ud UPONOR VARIO PLUS ADAPTADOR 20X1,9 MM Conjunto de 2 adaptadores Uponor Vario, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para conexión de tuberías Uponor evalPEX ó Comfort Pipe de ø20x1,9 mm a los colector plástico Uponor en la impulsión y retorno de cada circuito. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						262,000	4,18	1.095,16
1038509	ud UPONOR VARIO PLUS COLECTOR KIT CAUDALIMETRO 2 SALIDAS 1"X3/4" Conjunto colector impulsión-retorno modular Uponor de 2 salidas ø1x3/4, modelo Vario Plus, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para instalaciones de climatización invisible por suelo radiante; con caudalímetro en colector de impulsión para regulación de caudal, fabricado a base de poliamida y con las siguientes características técnicas: · Temperatura máxima de operación: 60 °C · Presión máxima de trabajo: 6 bar. · Presión máxima de prueba: (24h/30 °C): 10 bar · Caudal máximo en el colector: 3,5 m³/h · Kv del colector: 1,4 m³/h El suministro incluye 2 válvulas de paso M1, 2 termómetros, 2 purgadores automáticos ø3/8, 1 llave de llenado, 1 llave de vaciado, 2 módulos básicos UPONOR Quick & Easy, 2 tapones y 2 soportes. Instalado según recomendaciones del fabricante, cumpliendo la normativa vigente, incluso pruebas de presión y equilibrado hidráulico de la instalación.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						18,000	157,85	2.841,30
1038511	<p>ud UPONOR VARIO PLUS MÓDULO BÁSICO COLECTOR CAUDALÍMETRO 1 SALIDA 1"X3/4"</p> <p>Módulo básico de colector Uponor de 1 salida <math>\varnothing</math>1x3/4, modelo Vario Plus, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para instalaciones de climatización invisible por suelo radiante; con caudalímetro en colector de impulsión para regulación de caudal, fabricado a base de poliamida y con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Temperatura máxima de operación: 60 °C</li> <li>· Presión máxima de trabajo: 6 bar.</li> <li>· Presión máxima de prueba: (24h/30 °C): 10 bar</li> </ul> <p>Instalado según recomendaciones del fabricante, cumpliendo la normativa vigente, incluso pruebas de presión y equilibrado hidráulico de la instalación.</p> <p>Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						18,000	157,85	2.841,30
1048106	<p>ud UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X500 MM</p> <p>Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta <math>\varnothing</math>1, de 2 a 4 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 500 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						95,000	46,26	4.394,70
1048107	<p>ud UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X700 MM</p> <p>Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta <math>\varnothing</math>1, de 5 a 7 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 700 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						1,000	57,71	57,71
1048108	<p>ud UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X850 MM</p> <p>Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta <math>\varnothing</math>1, de 8 a 10 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 850 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						9,000	62,70	564,30
1048109	<p>ud UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X1000 MM</p> <p>Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta <math>\varnothing</math>1, de 11 a 12 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 1.000 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						7,000	70,20	491,40
1048110	<p>ud UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 500 MM</p>						1,000	78,32	78,32



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 2 a 4 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 500 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.								
1048111	ud UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 700 MM Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 5 a 7 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 700 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						1,000	45,21	45,21
1048112	ud UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 850 MM Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 8 a 10 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 850 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						9,000	57,08	513,72
1048113	ud UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 1000 MM Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 10 a 12 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 1000 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						7,000	60,83	425,81
							1,000	68,32	68,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 Colectores y Complementos .....</b>									<b>10.681,61</b>

### SUBCAPÍTULO 02.05 Regulaciones y Otros Elementos

1000138	ud UPONOR VARIO PLUS CABEZAL ELECTROTÉRMICO 24V Cabezal electrotérmico Uponor Vario PLUS alimentado a 24 V con indicador de posición, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para kit colector plástico Uponor, a instalar en el colector de retorno, compatible con la Unidad Base Radio Control System Evolution de Uponor, para regulación del caudal impulsado a los circuitos de climatización invisible según la lectura de temperatura enviada por los termostatos Uponor y con las siguientes características técnicas: Tensión alimentación: 24 V Potencia: 2 W Imax: 230 mA CE: IP 54 Normativa: EN 60335 Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.								
1046884	ud UPONOR VARIO PLUS BY-PASS COLECTOR Bypass para conectar directamente sobre el colector modular Uponor, gama Vario Plus o similar a criterio de la Dirección Facultativa, provisto de válvula de sobrepresión diferencial, permitiendo recircular el caudal de la bomba en caso de cierre de todos los circuitos del colector, compatible con los grupos de impulsión Uponor que no llevan bypass incorporado. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						131,000	33,91	4.442,21

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1071653	<p>ud UPONOR SMATRIX BASE BUS CABLE A-145 10M</p> <p>Cable de BUS Uponor Smatrix Base A-145 en rollo de 10 m o similar a criterio de la Dirección Facultativa</p> <p>Para instalaciones tipo BUS con 4 hilos apantallados de 2 en 2 (alimentación/datos).</p> <p>Para la transmisión de señales y datos en un entorno de interferencias en torno a Smatrix Base.</p> <p>Certificación Europea EU-BAC</p> <p>Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						18,000	65,04	1.170,72
1071670	<p>m UPONOR SMATRIX BASE BUS CABLE A-145 50M</p> <p>Uponor Smatrix Base Cable Bus A-145 50M o similar a criterio de la Dirección Facultativa</p> <p>Cable bus para utilizar con termostatos.</p> <p>Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						20,000	10,68	213,60
1071678	<p>ud UPONOR SMATRIX BASE TERMOSTATO DIGITAL PROG. + HR T-148</p> <p>Uponor Smatrix Base Termostato digital Prog.+HR T-148 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Temperatura en grados Celsius o Fahrenheit entre 5 - 35 °C.</p> <p>El termostato muestra en pantalla la temperatura ambiente, la temperatura seleccionada, la humedad relativa y la hora. Los valores se ajustan utilizando los botones +/- de la parte delantera. También se pueden configurar los programas y la reducción de temperatura durante la noche (habitación por habitación), etc.</p> <p>Indicador de demanda calefacción/refrigeración en la pantalla.</p> <p>Programable para cambiar entre los modos Confort y ECO, con rango ECO ajustable de la habitación.</p> <p>Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						1.150,000	2,50	2.875,00
1071686	<p>ud UPONOR SMATRIX BASE MÓDULO SECUNDARIO M-140 6X</p> <p>Módulo de ampliación Smatrix M-140 6X o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para la conexión de termostatos (24 V) por cable BUS y actuadores.</p> <p>Permite la conexión de 6 termostatos adicionales y 6 actuadores adicionales.</p> <p>Válida para calefacción y refrigeración (requiere el código 1071690. Permite hasta un total de 12 termostatos y 14 actuadores).</p> <p>Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						123,000	45,24	5.564,52
1071690	<p>ud UPONOR SMATRIX BASE UNIDAD BASE X-145 6X</p> <p>Unidad base Smatrix X-145 6X para la conexión de termostatos (24 V) por cable BUS y actuadores o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Permite la conexión de 6 termostatos y 8 actuadores.</p> <p>Válida para calefacción y refrigeración. Funciones específicas para instalaciones de Climatización Invisible por suelo, pared y techo radiante. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>						9,000	45,24	407,16
							18,000	135,80	2.444,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 Regulaciones y Otros Elementos..</b>									<b>17.117,61</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.06 Paneles</b>									
1000299	u UPONOR PUSH RACOR MACHO 15 R1/2 Uponor Racor Macho 15 - R1/2. o similar a criterio de la Dirección Facultativa, Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						2.390,000	4,47	10.683,30
1045318	u UPONOR COMFORT PANEL ALTO RENDIMIENTO 600X600X18 Uponor Comfort Panel Alto Rendimiento600x600 o similar a criterio de la Dirección Facultativa, Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						2.538,000	41,79	106.063,02
1045320	u UPONOR COMFORT PANEL ACÚSTICO 600X600X18 Uponor Comfort Panel Acústico 600x600 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						186,000	7,95	1.478,70
1045325	u UPONOR PUSH MANGUITO 10-10 MM Uponor Comfort Panel manguito unión rápida 10-10mm. o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						2.514,000	4,43	11.137,02
1045326	u UPONOR PUSH MANGUITO 10-15 MM Uponor Comfort Panel manguito reductor unión rápida 15-10 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						2.390,000	6,44	15.391,60
1045328	u UPONOR PUSH CONECTOR TUBO 10X1,5 MM Uponor inserción tubo Ø10 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.						5.028,000	1,45	7.290,60
E10ATT160	m2 AISLAMIENTO FALSO TECHO MW 100mm Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de lana de roca recubierto por una cara con complejo de aluminio reforzado sobre falsos techos ROULROCK ALU de 100 mm de espesor o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,040 W/(mK), según EN 13162. Barrera de vapor. Reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1+A1. Incluso p.p. de cortes. Medida toda la superficie a ejecutar. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE EN 13162. Completamente instalado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.								
ACT0010	133-146	9,7				145,50	15		
ACT0010	Enfermería	13,5				13,50			
ACT0010	Médico	13,5				13,50			
ACT0010	149-159	10,7				107,00	10		
ACT0010	Coordinadora enfermería	10,7				10,70			
ACT0010	160-171	10,9				130,80	12		
ACT0010	172-181	16,3				163,00	10		
ACT0010	113-126	7,75				108,50	14		
ACT0010	101-112	18,12				217,44	12		
ACT0010	186-187	13,36				26,72	2		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

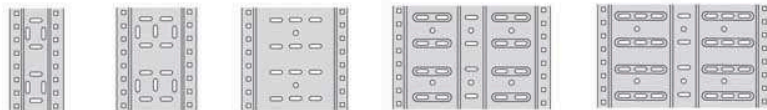
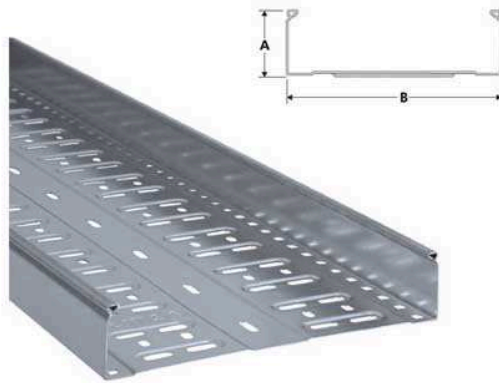
## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACT0010	182-183	13,36				26,72	2		
ACT0010	184,185,188	20,15				60,45	3		
ACT0010	Sala auxiliares	11,67				11,67			
ACT0010	247-259	10,68				138,84	13		
ACT0010	260-269	11,78				117,80	10		
ACT0010	201-212	13,42				161,04	12		
ACT0010	Sala de estar	52,85				52,85			
ACT0010	Cocina	14,11				14,11			
ACT0010	Comedor	35,96				35,96			
ACT0010	Oratorio	24,02				24,02			
ACT0010	Despacho madre superiora	16,15				16,15			
ACT0010	Habitaciones	14,4				28,80	1.625,07	2	12.253,03
							1.625,070	7,54	12.253,03
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 Paneles .....</b>									<b>164.297,27</b>

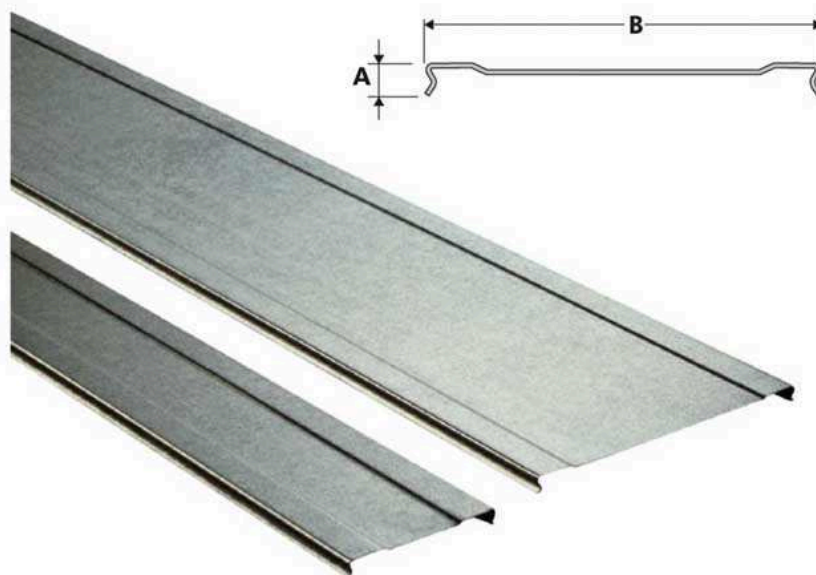
### SUBCAPÍTULO 02.07 Bandejas

USCH0922 m METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 80X400 CON TAPA

Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x400mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.



88 727



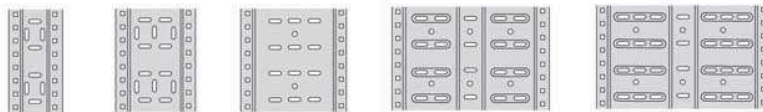
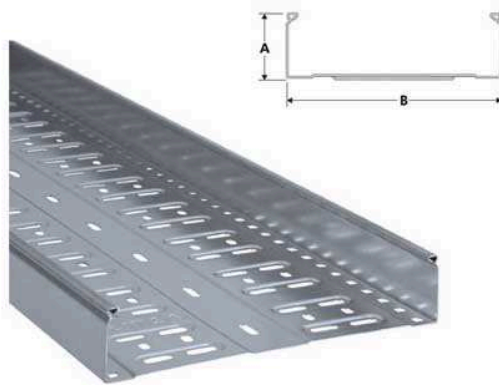
# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

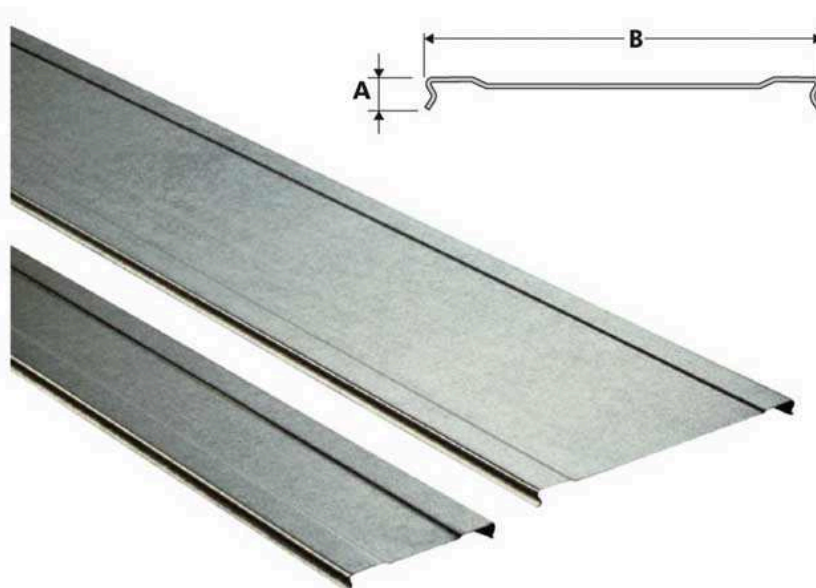
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

	89 749								
ACT0010	Pasillo planta sótano		35,00			35,00	35,00		3.890,95
							35,000	111,17	3.890,95

**USCH0923** m **METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 80X500 CON TAPA**  
 Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x500mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.



90 727



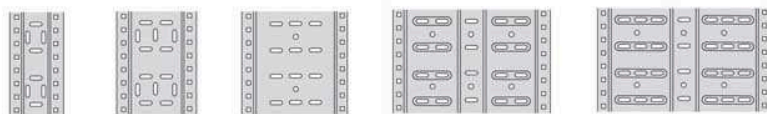
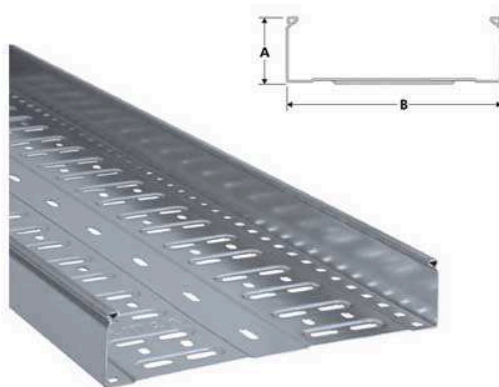
	91 749								
ACT0010	Pasillo planta sótano		50,00			50,00	50,00		6.793,50
							50,000	135,87	6.793,50

**USCH0924** m **METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 80X600 CON TAPA**  
 Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x600mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.

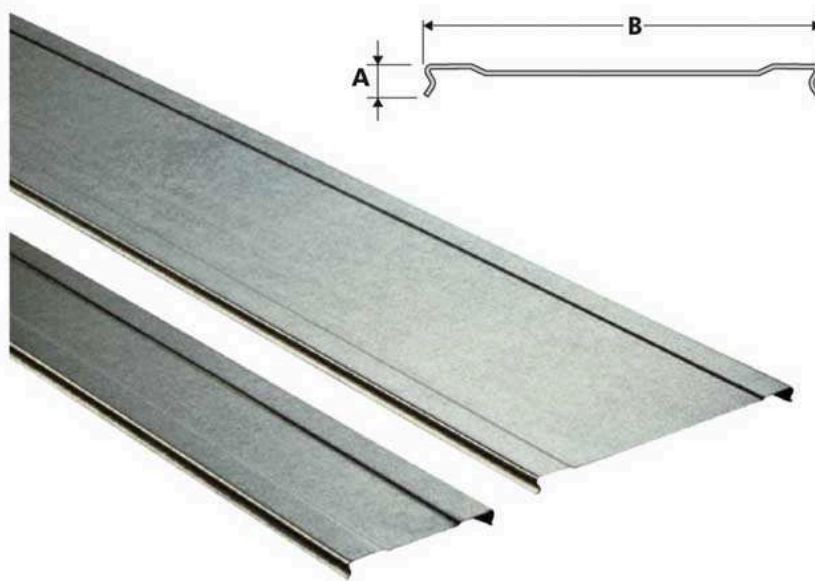
# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



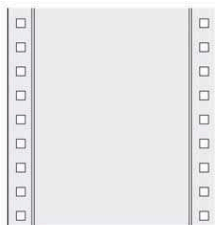
92 727



93 749

ACT0010	.		1,00			1,00	1,00		151,79
USCHB0079	m METALNORMA ACABADO SENDZIMIR CIEGA 80X600 CON TAPA						1,000	151,79	151,79

Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x600mm, ciega, con acabado sendzimir. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación, excepto el tabique separador. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.





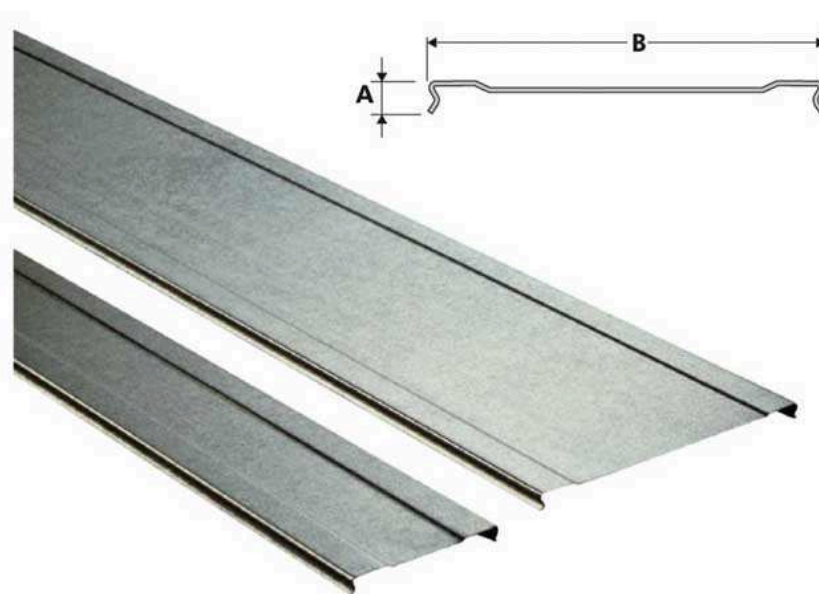
# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



94 788



95 749

ACT0010	Pasillo 101-112 IC1-1		38,50			38,50	38,50		3.290,21
							38,500	85,46	3.290,21
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 Bandejas .....</b>									<b>14.126,45</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION .....</b>									<b>313.571,77</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

#### SUBCAPÍTULO 03.01 Acometida y cuadro climatización

E17.49.003	u COLOC. BASE PORTAF. CUCHILLO 2								
	Base portafusibles de cuchillo NH tamaño 2, 400 A, reservada y proveída por brigadas eléctricas, colocada.								
ACT0010	Modificación BTVC existente para cuadro clima	1					1,00		
ACT0010	Modificación BTVC existente para refrectorio	1					1,00	2,00	10,00
								2,000	5,00
									10,00
E17.49.012	u COLOCAC. FUSIBLE CUCHILLO 1 a 2								
	Fusible de cuchillo NH tamaño 1 a 2, 400 A, reservado y proveído por brigadas eléctricas, colocado.								
ACT0010	Modificación BTVC existente para cuadro clima	3					3,00		
ACT0010	Modificación BTVC existente para refrectorio	3					3,00	6,00	27,30
								6,000	4,55
									27,30
E0407	u MODIFICACIÓN DE CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION								
	Modificación de cuadro existente, desmontaje y montaje necesario de aparellaje existente para instalación de nueva apartamenta, colocado y conexionado con puntas y peines completos, según esquema unifilar, con el siguiente aparellaje Marca SCHNEIDER o similar a criterio de la Dirección Facultativa:								
	LV432694 NSX400N Micrologic 2.3 400A 4P4R 2 Uds								
	y el siguiente aparellaje CIRCUTOR:								
	Transformador diferencial toroidal WGC-80 1 Ud								
	Relé diferencial programable con reconexion automática por motor RGU-10B 1 Ud								
	Aparellaje colocado en la envolvente y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, embarrados de cobre enfundados o protegidos con metacrilato, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada, salida y bornas. Colocado y en funcionamiento.								
ACT0010		1					1,00	1,00	5.358,83
								1,000	5.358,83
									5.358,83
E17CT220	m CIRCUITO TRIF. POTENCIA RZ1 Cu 3x1x240+1x150 mm2 + TT (120)								
	Circuito de potencia constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 3x1x240+1x150+TT(120) mm2 de sección y aislamiento tipo RZ1, tendido por bandeja.								
ACT0010	De BTU a CGBT	15,00					15,00		
ACT0010	Acometida desde CGBT	50,00					50,00	65,00	5.419,70
								65,000	83,38
									5.419,70
X17CBA040	u CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION								
	Envolvente Prisma y aparellaje SCHNEIDER, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, según planos, con las siguientes referencias:								
	Envolvente:								
	08309 Cofret G IP55,33 modulos,alto 1.750mm 1 Ud								
	08339 Puerta Transp.G IP55,33 mod,alto 1.750mm 1 Ud								
	03220 Obturador Acti9 2 Uds								
	08386 Tejado Prisma G IP55, ancho 600mm 1 Ud								
	08387 Tejado Prisma G IP55, ancho 300mm 1 Ud								
	03001 Carril modular G,ancho 600mm 6 Uds								
	03204 Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm 3 Uds								
	03030 Placa sop.G NSX-INS-CVS250 Hor.Fijo.Man 2 Uds								
	03232 Tapa G CVS250 Hor.Fijo.Rotativo 2 Uds								



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

**03203** Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm 3 Uds  
**03804** Tapa G/P Plena 4 modulos, alto 200mm 1 Ud  
**08349** Pasillo lat + Puerta G IP55, 33 modulos 1 Ud  
**08372** 2 Paredes sup+inf G IP55, ancho 300mm 1 Ud  
**08381** 2 Pilares dobles G IP55 Asoc. H-V 1 Ud  
**03080** Placa sop.G PL NSX-INS-CVS630 Vert.Fijo 1 Ud  
**03298** Tapa G/P PL NSX630 Vert.Fijo.Maneta 1 Ud  
**03812** Tapa G/P PL Plena 2 mod,alto 100mm 1 Ud  
**03811** Tapa G/P PL Plena 1 mod,alto 50mm 1 Ud  
**04192** Soporte G JdB 630A Escalonado PL 2 Uds  
**03816** Tapa G/P PL Plena 6 mod,alto 300mm 1 Ud  
**03814** Tapa G/P PL Plena 4 mod,alto 200mm 4 Uds  
**04200** Linergy TB Colector PE ancho 450mm 1 Ud  
**04202** Linergy TB 2 Colectores PE ancho 200mm 1 Ud  
**04163** Linergy BS 4 Barras CU perf.400A,L=1m 1 Ud

Aparellaje:

**METSEPM3255** PM3255 2ED/2SD alarm Modbus 1 Ud  
Analizador de redes PM3255 para montaje en carril DIN con pantalla gráfica retroiluminada.  
Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22).  
Armónicos: THD en intensidad y tensión  
Salidas: 2DO  
Entradas: 2DI  
Alarmas: 15 programables  
Multitarifa: 4 tarifas horarias  
Entradas tensión: 50-300V L-N o 80-570V L-L  
Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A  
Comunicación: ModBus serie RS485  
Registro de demanda de potencia, consumo energético (diario, semanal, mensual)

**METSECT5ME025** TI DIN 250/5 cabl diam 22 barr 10x30 1 Ud

**16552** Cubreb. prec. para Ref. 16509 a 16515 1 Ud

**A9L16294** Quick PRD40r 3P+N 1 Ud

**A9N15657** STI 3P+N 400V 1 Ud

**A9A26897** iOF+SD24 (iC60, iLD, ARA, RCA, iSW-NA) 4 Uds

**A9A26476** iMX 100-415VCA 4 Uds

**A9F89216** iC60H 2P 16A C 4 Uds

**A9E15535** RLI 10A 230/240Vca 4 Uds

**A9E18073** Conmutador CM 3 posiciones 4 Uds

**A9E18320** Piloto iLL simple rojo 4 Uds

**A9E18321** Piloto iLL simple verde 4 Uds

**EBX510** COMX510 energy server 1 Ud

Solución todo en uno de supervisión energética COMX510

- Webserver para la configuración, puesta en marcha y supervisión energética con gráficos de

tendencias, históricos y monitorización en tiempo real.

- Almacenamiento: 4Gb

- Comunicaciones: ModBus serie, Ethernet, Wifi, Zigbee, GPRS

- Puertos: 2 x Ethernet, 3 x USB, 1 x RS485, 1 x GPRS

- Entradas digitales: 6

- Entradas analógicas: 2 (4-20mA o 0-10vdc)

- Alimentación: 24vdc o alimentación Poee

- Exportación de datos automatizada vía FTP o mail

- Registro de hasta 64 dispositivos con posibilidad de configurar variables a registrar y frecuencia

de registro

**A9N15650** STI 2P 400V 1 Ud

**ABL8FEQ24020** FUENTE ALI. MONO. 230/400VCA 24VCC 2 A 1 Ud

**LV432594** Cubrebornes largos 4P NSX400/630 INV/INS 1 Ud

**LV432694** NSX400N Micrologic 2.3 400A 4P4R 1 Ud

**LV429387** Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz 1 Ud

**A9R81240** iLD 2P 40A 30mA AC 1 Ud

**A9F89210** iC60H 2P 10A C 2 Uds

**A9F89216** iC60H 2P 16A C 1 Ud

y el siguiente aparellaje de CIRCUTOR:

Relé diferencial programable con reconexion automática por motor  
RGU-10 1 Ud

Relé diferencial programable con reconexion automática por motor  
RGU-10B 4 Uds

Transformador diferencial toroidal WGC-80 1 Ud

Transformador diferencial toroidal WGS-20 4 Uds

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

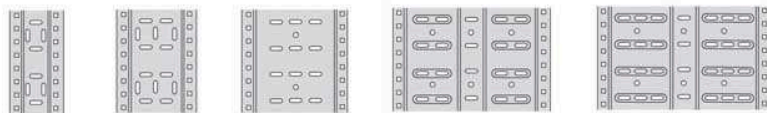
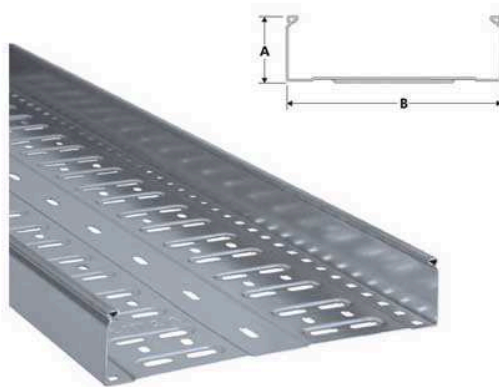
## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

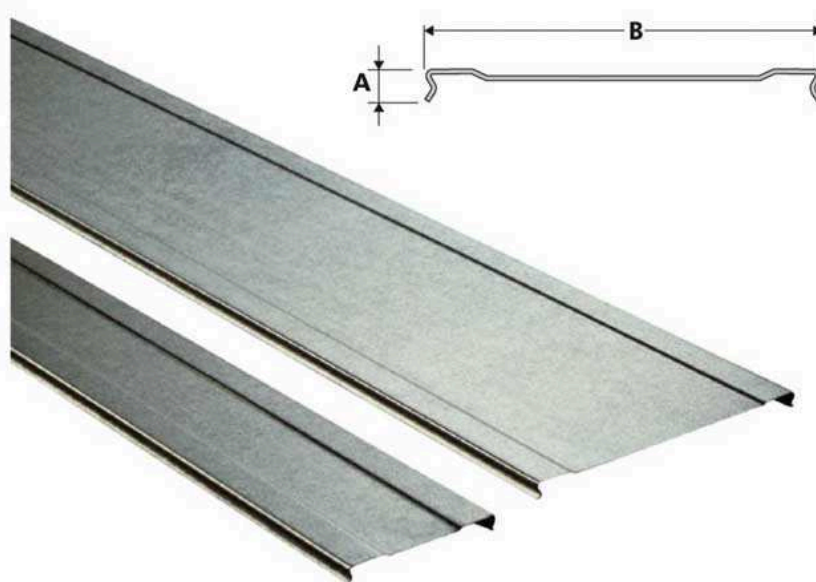
Aparellaje colocado en la envolvente y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, embarrados de cobre enfundados o protegidos con metacrilato, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada, salida y bornas. Colocado y en funcionamiento.

ACT0010	Cuadro climatización	1					1,00	1,00	9.558,96
							1,000	9.558,96	9.558,96

**USCH0912 m METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 60X150 CON TAPA**  
 Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 60x150mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.



97 727

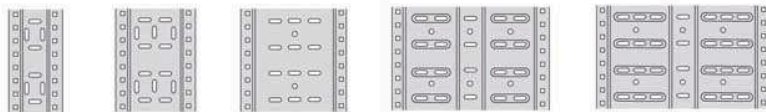
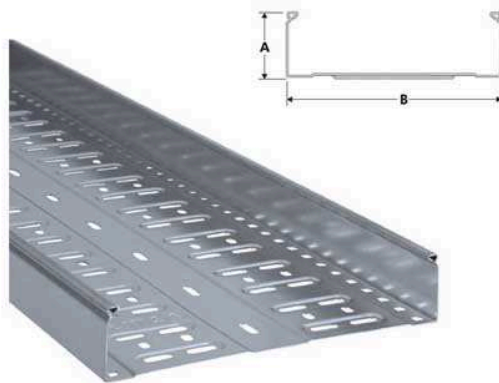


# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

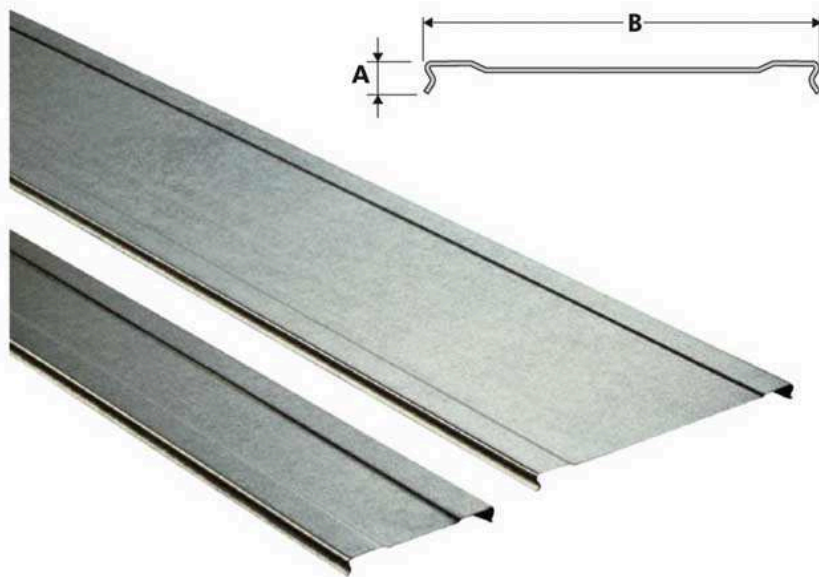
## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	98 749								
ACT0010	Unión con bandeja existente	10,00				10,00	10,00		450,90
							10,000	45,09	450,90

**USCH0914** m **METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 60X300 CON TAPA**  
 Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 60x300mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.



99 727



100 749

ACT0010	Unión con bandeja PVC exterior	7,00				7,00	7,00		437,36
<b>E17BD050</b>	m <b>RED TOMA DE TIERRA BANDEJA 35 mm<sup>2</sup></b> Red de toma de tierra de bandeja, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante uniones homologadas y normalizadas por el fabricante de la bandeja.						7,000	62,48	437,36
ACT0010		17,00				17,00	17,00		87,72

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COMUNICA	u <b>INSTALACIÓN DE COMUNICACION</b> Instalación de comunicación a base de conductores H07Z y conductos de protección ONDAPLAST LH metálicos con cajas de derivación y rácores metálicos, desde interruptores de potencia, cuadro de control de TRANE y bombas de impulsión EBARA Ego C 40 con el COMX510 de SCHNEIDER o similar a criterio de la Dirección Facultativa,, completamente terminada y probada desde web con todos los medios auxiliares necesarios.						17,000	5,16	87,72
ACT0010		1				1,00	1,00		750,00
							1,000	750,00	750,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Acometida y cuadro climatización</b>									<b>22.100,77</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 Cuarto de colectores</b>									
E18GS010	u <b>EMERGENCIA SAGELUX RECTANGULAR LED RD3006 296 lms</b> Aparato autónomo de alumbrado de emergencia SAGELUX ESTANCA LED RD3006, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 342x100x79 cm., con un grado de protección de IP 66, IK 08, flujo luminoso 296 lm. Clase II. Autonomía de una hora con batería Ni.Cd. según norma UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 62031 y UNE-EN 62384. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
ACT0010	Cuarto colectores	2				2,00	2,00		176,56
E17CDA001	m <b>CANALIZACIÓN ACERO ENCH. M16</b> Canalización de tubo de acero enchufable M16, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como mínimo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.						2,000	88,28	176,56
ACT0010	Alumbrado cuarto colectores	10				10,00	10,00		55,60
E17CDA015	m <b>CANALIZACIÓN ACERO ENCH. M32</b> Canalización de tubo de acero enchufable M32, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como mínimo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.						10,000	5,56	55,60
ACT0010	TC cuarto colectores	10				10,00	10,00		97,20
PC04	m <b>TUBERÍA ONDAPLAST HF Pg21</b> Suministro e instalación de tubo metálico flexible engatillado simple a derechas fabricado con fleje de acero galvanizado, con una funda plástica de poliolefina adaptada a su contorno exterior, ONDAPLAST HF-UV REF.96021 o similar a criterio de la Dirección Facultativa, Pg21. Fleje de acero de alta calidad con tratamiento para resistencia a corrosión. Libre de halógenos. Tubo preparado para aplicaciones al exterior. No propagador de la llama y auto-extinguible. Estanco a la penetración de polvo y líquidos. La configuración especial del engatillado permite una sensible mejora de la flexibilidad sin dañar la envolvente plástica externa (modelo de utilidad nº277080). Tubo según norma EN 61386-1/23. Color negro RAL9005. Colocado con p.p. de rácores de acero.						10,000	9,72	97,20
ACT0010	Acometida a Bomba impulsión 1 en aéreo desde bandeja	2,50				2,50			
ACT0010	Acometida a Bomba impulsión 2 en aéreo desde bandeja	2,50				2,50			
ACT0010	Acometida a Bomba impulsión 3 en aéreo desde bandeja	2,50				2,50			
ACT0010	Acometida a Bomba impulsión 4 en aéreo desde bandeja	2,50				2,50	10,00		116,00
							10,000	11,60	116,00
E17CC017	m <b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. RZ1 Cu 3x1.5 mm2</b> Circuito monofásico de potencia, realizado bajo tubo de PVC rígido								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento RZ1, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro con racores y regletas de conexión.								
ACT0010	Alumbrado cuarto colectores	10				10,00	10,00		58,20
E17CC028	<b>m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. RZ1 Cu 3x2.5 mm<sup>2</sup></b> Circuito monofásico de potencia, realizado bajo tubo, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento RZ1, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro con racores y regletas de conexión.						10,000	5,82	58,20
ACT0010	Bomba impulsión 1		15,00			15,00			
ACT0010	Bomba impulsión 2		15,00			15,00			
ACT0010	Bomba impulsión 3		15,00			15,00			
ACT0010	Bomba impulsión 4		15,00			15,00			
ACT0010	TC cuarto colectores		10,00			10,00	70,00		535,50
E17CT208	<b>m CIRCUITO TRIF. POTENCIA RZ1 Cu 3x1x120+1x70+TT(70) mm<sup>2</sup></b> Circuito de potencia constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 3x1x120+1x70+TT(70) mm <sup>2</sup> de sección y aislamiento tipo RZ1, tendido por bandeja.						70,000	7,65	535,50
ACT0010	Enfriadora CGAX046 de TRANE		30,00			30,00	30,00		1.451,70
E18IEB090	<b>u LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR. TCW060 TL-5 1x49 W.HF</b> Luminaria estanca TCW060 de Philips, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, en material plástico de TL-5 1x49 W. con protección IP65 IK08 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa CON CLIPS DE ACERO. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portálamparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						30,000	48,39	1.451,70
ACT0010	Cuarto colectores	3				3,00	3,00		198,99
E17ME030	<b>u BASE DE ENCHUFE GRIS. ESTANCA IP-55</b> Base de enchufe con toma de tierra lateral Schuko y embornamiento rápido, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión de 750V y sección de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu. (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe estanca con dispositivo de seguridad y gardo de protección IP-55, totalmente montado e instalado.						3,000	66,33	198,99



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



56 1398									
ACT0010	Cuarto colectores	2				2,00	2,00		57,46
							2,000	28,73	57,46

**E17ME020 u PUNTO LUZ CONMUTADO LUMINOSO GRIS ESTANCO IP-55**  
 Punto luz conmutado sencillo, realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión de 750V y sección de 1,5 mm<sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores estancos con luminoso y grado protección IP-55, y casquillo, totalmente montado e instalado.



55 1396									
ACT0010	Cuarto colectores	1				1,00	1,00		47,41
							1,000	47,41	47,41

**TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Cuarto de colectores ..... 2.794,62**

### SUBCAPÍTULO 03.03 Estructura metálica

**E17CDP001 m CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M16/gp9 L.H EN SUP.**  
 Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp9 libre de halógenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales, rácores y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.

ACT0010	Alumbrado estructura metálica	30				30,00	30,00		109,80
							30,000	3,66	109,80

**E17CDP010 m CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M25/gp9 L.H EN SUP.**  
 Canalización de tubo rígido de PVC color gris M25/gp9 libre de halógenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales, rácores y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.

ACT0010	TC en estructura metálica	20				20,00	20,00		142,40
							20,000	7,12	142,40

**PC05 m TUBERÍA ONDAPLAST HF Pg48**  
 Suministro e instalación de tubo metálico flexible engatillado simple a derechas fabricado con fleje de acero galvanizado, con una funda plástica de poliolefina adaptada a su contorno exterior, ONDAPLAST HF-UV REF.96048, Pg48. Fleje de acero de alta calidad con tratamiento para resistencia a corrosión.Li-



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	bre de halógenos. Tubo preparado para aplicaciones al exterior. No propagador de la llama y auto-extinguible. Estanco a la penetración de polvo y líquidos. La configuración especial del engatillado permite una sensible mejora de la flexibilidad sin dañar la envolvente plástica externa (modelo de utilidad nº277080). Tubo según norma EN 61386-1/23. Color negro RAL9005. Colocado con p.p. de rácores de acero.								
ACT0010	Acometida a Bomba de calor en subterráneo desde bandeja	5				5,00	5,00		80,40
E17CC017	m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. RZ1 Cu 3x1.5 mm2 Circuito monofásico de potencia, realizado bajo tubo de PVC rígido M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento RZ1, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro con racores y regletas de conexión.						5,000	16,08	80,40
ACT0010	Alumbrado estructura metálica	40				40,00	40,00		232,80
E17CC028	m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. RZ1 Cu 3x2.5 mm2 Circuito monofásico de potencia, realizado bajo tubo, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento RZ1, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro con racores y regletas de conexión.						40,000	5,82	232,80
ACT0010	TC en estructura metálica	30,00				30,00	30,00		229,50
E18GS010	u EMERGENCIA SAGELUX RECTANGULAR LED RD3006 296 lms Aparato autónomo de alumbrado de emergencia SAGELUX ESTANCA LED RD3006, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 342x100x79 cm., con un grado de protección de IP 66, IK 08, flujo luminoso 296 lm. Clase II. Autonomía de una hora con batería Ni.Cd. según norma UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 62031 y UNE-EN 62384. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						30,000	7,65	229,50
ACT0010		1				1,00	1,00		88,28
E18IEB090	u LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR. TCW060 TL-5 1x49 W.HF Luminaria estanca TCW060 de Philips, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, en material plástico de TL-5 1x49 W. con protección IP65 IK08 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa CON CLIPS DE ACERO. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portálamparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						1,000	88,28	88,28
ACT0010	Estructura metálica	8				8,00	8,00		530,64
E17ME030	u BASE DE ENCHUFE GRIS. ESTANCA IP-55 Base de enchufe con toma de tierra lateral Schuko y embornamiento r?pido, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión de 750V y sección de 2,5 mm2 de Cu. (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe estanca con dispositivo de seguridad y grado de protección IP-55, totalmente montado e instalado.						8,000	66,33	530,64



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



56 1398

ACT0010	Estructura metálica	2					2,00	2,00	57,46
								2,000	28,73
									57,46

**E17ME020 u PUNTO LUZ CONMUTADO LUMINOSO GRIS ESTANCO IP-55**

Punto luz conmutado sencillo, realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión de 750V y sección de 1,5 mm<sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores estancos con luminoso y grado protección IP-55, y casquillo, totalmente montado e instalado.

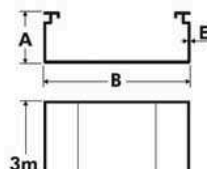


55 1396

ACT0010	Estructura metálica	1					1,00	1,00	47,41
								1,000	47,41

**USCHB0321 m POLINORMA CIEGA 60X300 CON TAPA**

Suministro y colocación de bandeja portacables de PVC ciega, tipo Polinorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 60x300mm, con tapa. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación, excepto tabique separador.

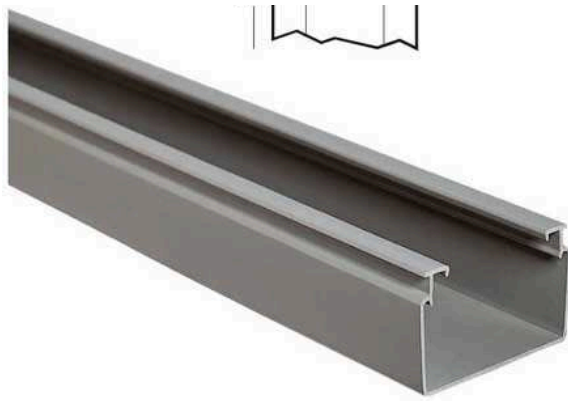




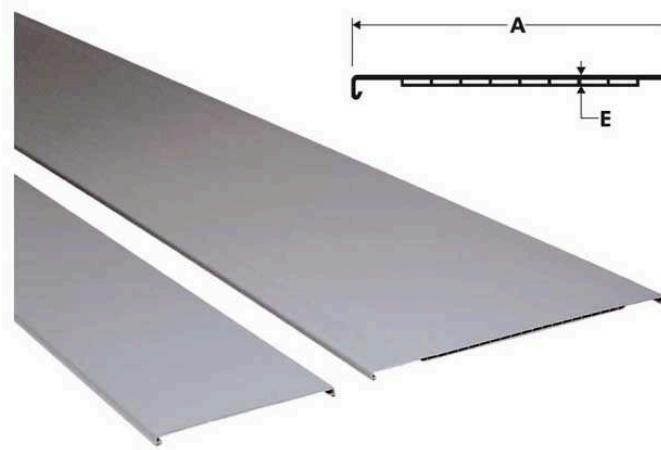
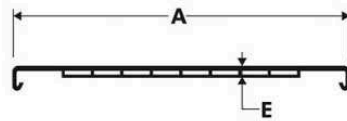
# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



47 1169



48 1183

ACT0010	Estructura metálica		11,00			11,00	11,00		416,13
							11,000	37,83	416,13
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Estructura metálica.....</b>									<b>1.934,82</b>

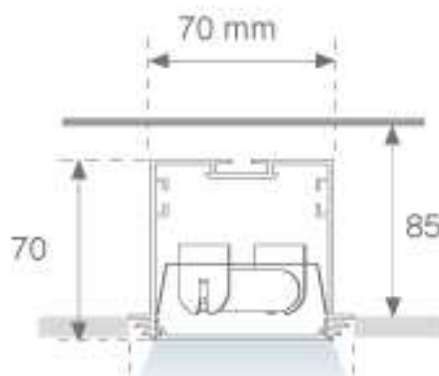
# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 Habitaciones y zonas comunes</b>									
E17CC022	m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. E07Z 3x2.5 mm2 Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento E07Z 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
ACT0010	Alimentación a colectores	18	10,00				180,00		1.242,00
							180,00	6,90	1.242,00
X18IEB090	u DESMONTAJE Y MONTAJE DE ELEMENTO EMPOTRADO/SUPERFICIE Desmontaje y montaje de aparato de iluminación, sonido, protección contra incendios o cualquier otro elemento empotrado o de superficie, con p.p. de accesorios necesarios, incluso cableado y tubos de protección necesarios.								
ACT0010	Planta sótano	7					7,00		
ACT0010	Habitaciones	124	2,00				248,00		
ACT0010	Comedor	20					20,00		
ACT0010	Sala de estar	20					20,00		
ACT0010	Zona religiosas	15					15,00		
							310,00		3.692,10
							310,000	11,91	3.692,10
ULAP-4741910	u FIL PLUS TRIML. FINAL 1X28/54W OPAL BLANCO Luminaria de empotrar sin marco, modelo FIL PLUS TRIMLESS de la marca LAMP o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Fabricada en extrusión de aluminio lacado en color blanco mate y reflector de aluminio brillante. Con difusor de policarbonato opal. Anclajes para techo incluidos, incluso lámpara de T-16 54W/840.								



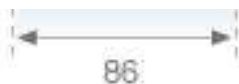
75 17222



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



76 17499



77 17746

ACT0010	Pasillo religiosas IC2-4	15					15,00		2.083,20
							15,000	138,88	2.083,20

ULAP-6544590

u LUM. MODULAR SLIM T-5 4X14W

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W, incluso lámparas T-5 14W/830.

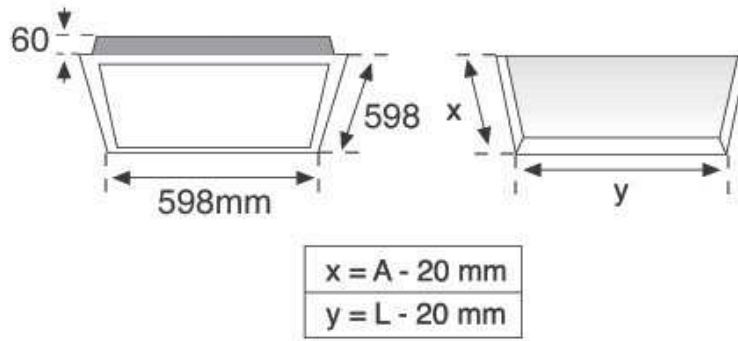


101 20772

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



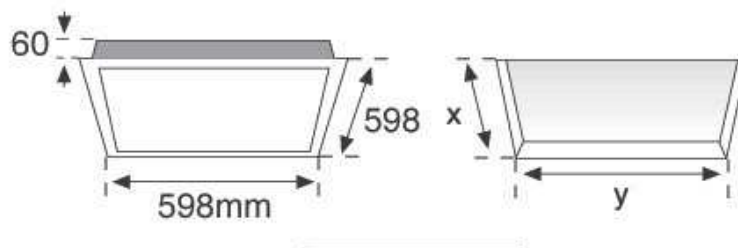
	102 20830								
ACT0010	Comedor	6				6,00	6,00		596,22
							6,000	99,37	596,22

**ULAP-6543590 u LUM. MODULAR SLIM T-5 3X14W**

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 3 T5 de 14W, incluso lámparas T-5 14W/830.



104 20772



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

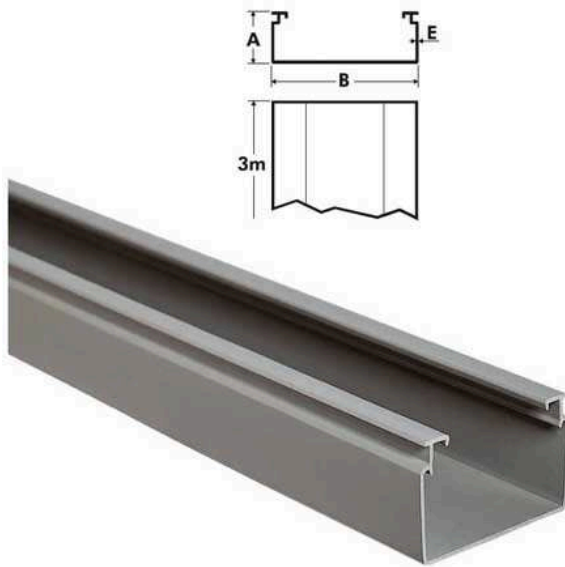
$x = A - 20 \text{ mm}$
$y = L - 20 \text{ mm}$

	105 20830								
ACT0010	Habitaciones	124				124,00			
ACT0010	Sala de estar	6				6,00	130,00		12.558,00
							130,000	96,60	12.558,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 Habitaciones y zonas comunes ....</b>									<b>20.171,52</b>

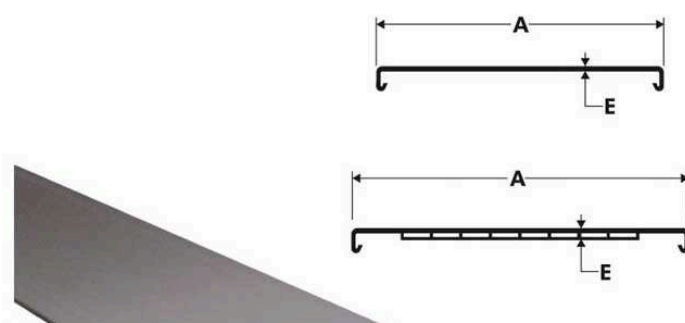
### SUBCAPÍTULO 03.05 Instalación de telecomunicaciones

E19TPC130	m CABLE 4 PARES TRENZADOS U/UTP cat. 6 LSZH								
	Cable de 4 pares trenzados de cobre tipo U/UTP, con aislamiento individual sin apantallar, categoría 6, con cubierta LSZH no pagador de la llama, cero halógenos y baja emisión de humo, conforme a la norma UNE-EN 50288-6-1:2004, para red principal, red de dispersión y red interior. Totalmente instalado y conexionado, según RD 436/2011.								
ACT0010	Desde cuadro clima a RACK PB	100				100,00	100,00		176,00
							100,000	1,76	176,00

**USCHB0315** m **POLINORMA CIEGA 40X100 CON TAPA**  
 Suministro y colocación de bandeja portacables de PVC ciega, tipo Polinorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 40x100mm, con tapa. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación, excepto tabique separador.



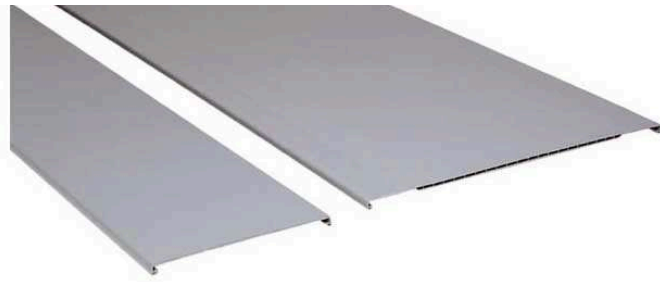
57 1169



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



58 1183

ACT0010	Desde cuadro clima a RACK PB	100				100,00	100,00		2.253,00
							100,000	22,53	2.253,00

**TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 Instalación de telecomunicaciones ..... 2.429,00**

**TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD..... 49.430,73**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA METÁLICA</b>									
<b>A0E01</b>	<b>m1 RECORTE PAVIMENTO CON DISCO</b>								
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.								
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 1		14,400			14,400			
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 2		15,400			15,400	29,800		298,30
								10,01	
							29,800		298,30
<b>U01AF206</b>	<b>m3 DEMOLICIÓN PAVIMENTO HA</b>								
	Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable.								
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 1	5,12			0,40	2,05			
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 2	5,52			0,40	2,21	4,26		42,94
								10,08	
							4,260		42,94
<b>B0B04</b>	<b>m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS CON MEDIOS MECÁNICOS Y MAN</b>								
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso entibación, agotamiento, refinado y compactación del fondo.								
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 1	5,12			1,000	5,120			
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 2	5,52			1,000	5,520	10,640		262,60
								24,68	
							10,640		262,60
<b>E04CE010</b>	<b>m2 ENCOF.METÁL.ZAP.VIG.CIMENT.Y EN.</b>								
	Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.								
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 1		6,18		1,00	6,18			
ACT0010			0,80		1,00	0,80			
ACT0010			5,38		1,00	5,38			
ACT0010			0,22		1,00	0,22			
ACT0010			0,80		1,00	0,80			
ACT0010			1,02		1,00	1,02			
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 2		4,24		1,00	4,24			
ACT0010			0,72		1,00	0,72			
ACT0010			1,94		1,00	1,94			
ACT0010			0,80		1,00	0,80			
ACT0010			1,14		1,00	1,14			
ACT0010			0,72		1,00	0,72			
ACT0010			5,05		1,00	5,05			
ACT0010			0,80		1,00	0,80	29,81		487,69
								16,36	
							29,810		487,69
<b>E04CM090</b>	<b>m3 HORM. LIMP. HM-20/P/20/I V. BOMBA TUBERIA</b>								
	Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx</sub> .20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.								
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 1	5,12			0,10	0,51			
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 2	5,52			0,10	0,55	1,06		113,07
								106,67	
							1,060		113,07
<b>E04CA070</b>	<b>m3 H.ARM. HA-30/P/20/I V.BOMBA TUBERÍA</b>								
	Hormigón armado HA-30 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx</sub> .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m <sup>3</sup> .), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.								
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 1	5,12			0,90	4,61			
ACT0010	Zanja corrida de cimentación 2	5,52			0,90	4,97	9,58		1.546,40
								161,42	
							9,580		1.546,40
<b>E05AAL010</b>	<b>kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA ATORNILLADA</b>								
	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
ACT0010	Pilares HEB120	10	4,24		26,70	1.222,65	1,08		
ACT0010	Vigas HEB120		8,94		26,70	257,79	1,08		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACT0010			9,05		26,70	260,97		1,08	
ACT0010	Vigas UPN120	5	4,08		13,40	295,23		1,08	
ACT0010		7	4,83		13,40	489,30		1,08	
ACT0010		2	3,88		13,40	112,30		1,08	
ACT0010		1	0,75		13,40	10,85		1,08	
ACT0010		4	1,04		13,40	60,20		1,08	
ACT0010		8	1,22		13,40	141,25		1,08	
ACT0010		2	1,19		13,40	34,44		1,08	
ACT0010	Angular 30x30x3	12	1,04		1,36	18,33		1,08	
ACT0010		12	1,36		1,36	23,97		1,08	
ACT0010		64	1,21		1,36	113,74		1,08	
ACT0010		6	1,18		1,36	10,40		1,08	
ACT0010		6	1,29		1,36	11,37		1,08	
ACT0010	Planta primera 132-146 40x40x2 mm	18	1,80		2,48	80,35	3.143,14		5.877,67
							3.143,140	1,87	5.877,67
<b>E15DCE020</b>	<b>m2 ENTR.TRAMEX 30x30/30x3 GALV.</b> Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo TrameX de 30x3 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/soldadura y ajuste a otros elementos.								
ACT0010		36,3				36,30	36,30		5.286,37
							36,300	145,63	5.286,37
<b>EAS006</b>	<b>u PLACA ANCLAJE S275JR 400X400X20 mm CON 6 PERNOS DE ACERO CORRUGADO UNE-EN 10080 B</b> Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos defectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. 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.								
ACT0010		10				10,00	10,00		665,50
							10,000	66,55	665,50
<b>E05AP003</b>	<b>u PLACA ANCLAJE S275JR 200x200x10 mm</b> Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de dimensiones 20x20x1 cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, soldadas, colocada en posición vertical u horizontal en cantos de losas de escaleras o forjados para anclaje de barandillas, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
ACT0010		10				10,00	10,00		169,40
							10,000	16,94	169,40
<b>E15CCM010</b>	<b>m2 CERRAMIENTO PERIMETRAL LAMAS ACERO INCLUSO PUERTA</b> Cerramiento perimetral en ubicación de maquiens de climatización formado por cerco tubular de acero conformado en frío 60x30mm y lamas de acero plegadas de 1.5mm de espesor colocadas a cerco para permitir la ventilación natural entre interior y exterior, incluido hoja abatible de dimensiones según planos con herrajes de colgar y seguridad, cerraduras								

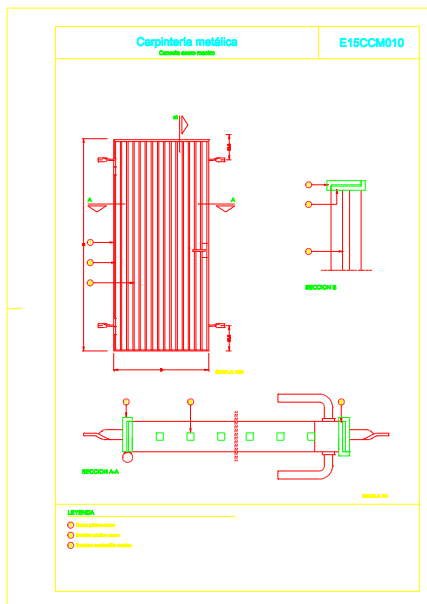


# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

y manivelas a dos caras, elaborada en taller, ajuste, recibido y fijación en obra.



43 7992

ACT0010	Entrada	3,30	2,84	9,37				
ACT0010	Lateral con escaleras	3,76	2,84	10,68				
ACT0010		1,14	2,84	3,24				
ACT0010		1,20	2,84	3,41	26,70			5.213,71
					26,700	195,27		5.213,71

### E27HA050 m2 IMPRIMACION EPOXICA METALES

Imprimación epoxídica de dos componentes para metales tipo Im-  
prepox, previo rascado de óxido mediante cepillo metálico y limpie-  
za de superficies, aplicado con brocha o pistola, según NTE-RPP-2.  
- El criterio de medición de cerramiento perimetral es a dos caras.  
Incluido el mayor desarrollo de las lamas plegadas.

ACT0010	Pilares HEB120	10	4,24	0,69	29,26			
ACT0010	Vigas HEB120		8,94	0,69	6,17			
ACT0010			9,05	0,69	6,24			
ACT0010	Vigas UPN120	5	4,08	0,43	8,77			
ACT0010		7	4,83	0,43	14,54			
ACT0010		2	3,88	0,43	3,34			
ACT0010		1	0,75	0,43	0,32			
ACT0010		4	1,04	0,43	1,79			
ACT0010		8	1,22	0,43	4,20			
ACT0010		2	1,19	0,43	1,02			
ACT0010	Angular 30x30x3	12	1,04	0,12	1,50			
ACT0010		12	1,36	0,12	1,96			
ACT0010		64	1,21	0,12	9,29			
ACT0010		6	1,18	0,12	0,85			
ACT0010		6	1,29	0,12	0,93			
ACT0010	Cerramiento lamas	26,7	2,00	53,40	143,58			839,94
					143,580	5,85		839,94

### E27HS010 m2 MARTELE COLOR

Pintura al martele color con pistola sobre carpintería metálica, i/lim-  
pieza, mano de imprimación y acabado a dos manos.  
- El criterio de medición de cerramiento perimetral es a dos caras.  
Incluido el mayor desarrollo de las lamas plegadas.

ACT0010	Pilares HEB120	10	4,24	0,69	29,26			
ACT0010	Vigas HEB120		8,94	0,69	6,17			
ACT0010			9,05	0,69	6,24			
ACT0010	Vigas UPN120	5	4,08	0,43	8,77			
ACT0010		7	4,83	0,43	14,54			
ACT0010		2	3,88	0,43	3,34			
ACT0010		1	0,75	0,43	0,32			
ACT0010		4	1,04	0,43	1,79			
ACT0010		8	1,22	0,43	4,20			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACT0010		2	1,19		0,43	1,02			
ACT0010	Angular 30x30x3	12	1,04		0,12	1,50			
ACT0010		12	1,36		0,12	1,96			
ACT0010		64	1,21		0,12	9,29			
ACT0010		6	1,18		0,12	0,85			
ACT0010		6	1,29		0,12	0,93			
ACT0010	Cancelas	26,7			2,00	53,40	143,58		1.783,26
							143,580	12,42	1.783,26
<b>LEGMETAL</b>	<b>u CÁLCULO Y LEGALIZACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA</b>								
	Documentación técnica para el cálculo de la estructura metálica, incluso proyecto con mediciones completas, Dirección de Obra, Certificado de Dirección de Obra, certificados de materiales, y tramitación de expedientes en organismo autorizado, visado en Colegio Oficial, con tasas e inspección.								
ACT0010		1				1,00	1,00		1.000,00
							1,000	1.000,00	1.000,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA METÁLICA.....</b>								<b>23.586,85</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD

06.01 u SEGURIDAD Y SALUD

Partida alzada en medidas de seguridad y salud en la obra.

ACT0010		1				1,00	1,00		3.500,00
							1,000	3.500,00	3.500,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>									<b>3.500,00</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
05.01	t CANON DE GESTION DE ESCOMBRO SUCIO								
	Canon de gestión de escombros mezclado con densidad superior a 1.200kg/m <sup>3</sup> incluso caracterización inicial, emisión de documento de aceptación, gestión administrativa y documentación complementaria necesaria								
ACT0010		65,1				65,100	65,100		555,30
							65,100	8,53	555,30
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>									<b>555,30</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>437.529,98</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS.....	46.885,33	10,72
02	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION.....	313.571,77	71,67
-02.01	-Enfriadora y traslados.....	39.487,22	
-02.02	-Conducciones y valvulería.....	47.951,41	
-SCCI02	-Montantes.....	19.910,20	
-02.04	-Colectores y Complementos.....	10.681,61	
-02.05	-Regulaciones y Otros Elementos.....	17.117,61	
-02.06	-Paneles.....	164.297,27	
-02.07	-Bandejas.....	14.126,45	
03	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	49.430,73	11,30
-03.01	-Acometida y cuadro climatización.....	22.100,77	
-03.02	-Cuarto de colectores.....	2.794,62	
-03.03	-Estructura metálica.....	1.934,82	
-03.04	-Habitaciones y zonas comunes.....	20.171,52	
-03.05	-Instalación de telecomunicaciones.....	2.429,00	
04	ESTRUCTURA METÁLICA.....	23.586,85	5,39
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.500,00	0,80
07	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	555,30	0,13
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>437.529,98</b>	
	13,00% Gastos generales.....	56.878,90	
	6,00% Beneficio industrial.....	26.251,80	
	Suma.....	83.130,70	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>520.660,68</b>	
	21% IVA.....	109.338,74	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>629.999,42</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Zaragoza, a 15 de julio de 2016.

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Jefe de Sección de Proyectos e Instalaciones

Ingeniero Técnico Industrial  
  
AYUNTAMIENTO  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA  
Fdo: Ricardo Navarro Carroquino



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **PRECIOS DESCOMPUESTOS**





# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03	u	<b>SISTEMA DE CONTROL</b> Sistema de control para enfriadoras Trane, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, formado por: cuadro de control con display en puerta y selectores de posición, controlador, sondas de inmersión, sonda de temperatura exterior, tarjetas para consigna enfriadora, unidad Tracer SC para supervisión remota o desde PC y Kit RitePremium para medida y monitorización de Rendimiento del sistema según Rite (1x contador de energía y 1x analizador de red por enfriadora Trane), incluso picajes de sondas, instalación y cableado de control con conductos de protección con tubería y racores metálicos, caudalímetro y contador de energía colocados, buses de comunicación externos a la enfriadora, instalación y cableado de control en elementos externos a la enfriadora, instalado y probado con todos los medios auxiliares necesarios, conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.  Suministro de kit RITE Premium Trane para medición y registro de energía generada, energía consumida y rendimiento de enfriadora según IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos con medición instantánea, acumulada diaria, semanal, mensual y anual, accesibilidad remota mediante PC a través de navegador web y aplicación TracerBas Operator Suite™. La medición de energía consumida se hará mediante analizador de redes y la medición de energía generada mediante contador de energía térmica, ambos integrados mediante Bacnet mstp a controlador Tracer SC. Durante la puesta en marcha el personal de Trane asignará los elementos bacnet y personalizará la pantalla de gráficos de tendencia para los reportes.  Conjunto compuesto de:  <input type="checkbox"/> Tarjeta de comunicación TracerLontalk o TracerBacnet para modulo controladores UC800 / CH530 / CH532. <input type="checkbox"/> Unidad de Control Tracer SC. Servidor web embebido. Comunicación en BACNET y LONTALK. + Fuente AC-DC + Licencia Tracer SC para un máximo de 15 elementos BACNET/LONTALK en bus de comunicación. <input type="checkbox"/> Analizador de redes BACNET CVM MC ITF MINI. <input type="checkbox"/> Contador de energía mediante ultrasonidos UltraFlow, PN25. <input type="checkbox"/> 3 Transformadores toroidales de intensidad de núcleo partido. <input type="checkbox"/> Pequeño material eléctrico (Transformador de alimentación 400-230/24V, carril, bornes, terminales...) <input type="checkbox"/> Instalación en cuadro de enfriadora de controladores y bus de comunicación y puesta en marcha de sistema realizado por personal de Trane.			
001OB170	8,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	123,76	
001OB180	8,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	112,72	
0203	1,000 u	Sistema de control para enfriadoras Trane	12.025,05	12.025,05	
					12.261,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12.261,53</b>
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
05.01	t	<b>CANON DE GESTION DE ESCOMBRO SUCIO</b> Canon de gestión de escombros mezclados con densidad superior a 1.200kg/m³ incluso caracterización inicial, emisión de documento de aceptación, gestión administrativa y documentación complementaria necesaria  Sin descomposición			
					8,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,53</b>
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
05.730	u	<b>SONDA Tª INMERSION CON VAINA SCLSTI20</b> Sonda Tª Inmersión con vaina R-?" L=135 mm, Tª entre -25°C hasta +130°C.SCLSTI20. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE e instalado según RITE y CTE DB HE.			
001OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
N23	1,000 u	Sonda Tª Inmersión con vaina SCLSTI20.	64,24	64,24	
					71,98
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>71,98</b>
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.01	u	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b> Partida alzada en medidas de seguridad y salud en la obra.			
					Sin descomposición
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.500,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS EUROS					
1000138	ud	<b>UPONOR VARIO PLUS CABEZAL ELECTROTERMICO 24V</b> Cabezal electrotérmico Uponor Vario PLUS alimentado a 24 V con indicador de posición, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para kit colector plástico Uponor, a instalar en el colector de retorno, compatible con la Unidad Base Radio Control System Evolution de Uponor, para regulación del caudal impulsado a los circuitos de climatización invisible según la lectura de temperatura enviada por los termostatos Uponor y con las siguientes características técnicas: Tensión alimentación: 24 V Potencia: 2 W Imax: 230 mA CE: IP 54 Normativa: EN 60335 Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	4,64	
01000138	1,000 u	Uponor Vario Plus cabezal electrotérmico 24V	29,27	29,27	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
1000299	u	<b>UPONOR PUSH RACOR MACHO 15 R1/2</b> Uponor Racor Macho 15 - R $\frac{1}{2}$ . o similar a criterio de la Dirección Facultativa, Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01000299	1,000 u	Uponor Push racor macho 15 R1/2	4,01	4,01	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
1009215	ud	<b>UPONOR VARIO PLUS CONJUNTO ESPACIADOR COLECTOR -</b> Uponor Conjunto Espaciador colector, o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01009215	1,000 u	Uponor Vario Plus conjunto espaciador colector -	5,41	5,41	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
1009231	m	<b>UPONOR COMFORT PIPE PLUS 20X2,0 MM</b> Tubería Uponor Comfort Pipe PLUS, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado (PEX-a), con 5 capas reticulación conforme al método UAX (grado de reticulación >70%), de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4 y capa superficial de Polietileno modificado (PE) que protege la capa protectora Eval de agresiones externas, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
0010B180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01009231	1,000 m	Uponor Comfort Pipe PLUS 20x2,0 mm	1,61	1,61	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,49</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1010805	ud	<b>UPONOR VARIO PLUS ADAPTADOR 20X1,9 MM</b> Conjunto de 2 adaptadores Uponor Vario, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para conexión de tuberías Uponor evalPEX ó Comfort Pipe de ø20x1,9 mm a los colector plástico Uponor en la impulsión y retorno de cada circuito. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01010805	1,000 u	Uponor Vario Plus adaptador 20x1,9 mm	3,72	3,72	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,18</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

1038503	m	<b>UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 25X2,3</b> Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
0010B180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01038503	1,000 m	Uponor Radi Pipe tubo en barra 25x2,3	2,94	2,94	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

1038509	ud	<b>UPONOR VARIO PLUS COLECTOR KIT CAUDALIMETRO 2 SALIDAS 1"X3/4"</b> Conjunto colector impulsión-retorno modular Uponor de 2 salidas ø1x3/4, modelo Vario Plus, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para instalaciones de climatización invisible por suelo radiante; con caudalímetro en colector de impulsión para regulación de caudal, fabricado a base de poliamida y con las siguientes características técnicas: · Temperatura máxima de operación: 60 °C · Presión máxima de trabajo: 6 bar. · Presión máxima de prueba: (24h/30 °C): 10 bar · Caudal máximo en el colector: 3,5 m³/h · Kv del colector: 1,4 m³/h El suministro incluye 2 válvulas de paso M1, 2 termómetros, 2 purgadores automáticos ø3/8, 1 llave de llenado, 1 llave de vaciado, 2 módulos básicos UPONOR Quick & Easy, 2 tapones y 2 soportes. Instalado según recomendaciones del fabricante, cumpliendo la normativa vigente, incluso pruebas de presión y equilibrado hidráulico de la instalación. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
0010B180	0,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	7,05	
01038509	1,000 u	Uponor Vario Plus colector kit caudalímetro 2 salidas 1"x3/4"	143,06	143,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>157,85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1038511	ud	<b>UPONOR VARIO PLUS MÓDULO BÁSICO COLECTOR CAUDALÍMETRO 1 SALIDA 1"X3/4"</b> Módulo básico de colector Uponor de 1 salida ø1x3/4, modelo Vario Plus, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para instalaciones de climatización invisible por suelo radiante; con caudalímetro en colector de impulsión para regulación de caudal, fabricado a base de poliamida y con las siguientes características técnicas: · Temperatura máxima de operación: 60 °C · Presión máxima de trabajo: 6 bar. · Presión máxima de prueba: (24h/30 °C): 10 bar Instalado según recomendaciones del fabricante, cumpliendo la normativa vigente, incluso pruebas de presión y equilibrado hidráulico de la instalación. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
O01OB180	0,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	7,05	
01038511	1,000 u	Uponor Vario Plus módulo básico colector caudalímetro 1 salida 1"x3	31,47	31,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>46,26</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
1042620	m	<b>UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 32X2,9</b> Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.			
O01OB170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
O01OB180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01042620	1,000 m	Uponor Radi Pipe tubo en barra 32x2,9	5,17	5,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
1042621	m	<b>UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 40X3,7</b> Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.			
O01OB170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
O01OB180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01042621	1,000 m	Uponor Radi Pipe tubo en barra 40x3,7	7,03	7,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1042622	m	<b>UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 50X4,6</b> Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
0010B180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01042622	1,000 m	Uponor Radi Pipe tubo en barra 50x4,6	10,26	10,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

1042623	m	<b>UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 63X5,8</b> Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
0010B180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01042623	1,000 m	Uponor Radi Pipe tubo en barra 63x5,8	16,80	16,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

1042625	m	<b>UPONOR RADI PIPE TUBO EN BARRA 90X8,2</b> Tubería Uponor evalPex, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de polietileno reticulado de alta densidad (PEX-a), con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 90 mm de diámetro exterior y 9,2 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada y probada con todos los soportes y medios auxiliares necesarios.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
0010B180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01042625	1,000 m	Uponor Radi Pipe tubo en barra 90x8,2	33,47	33,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>34,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

1045318	u	<b>UPONOR COMFORT PANEL ALTO RENDIMIENTO 600X600X18</b> Uponor Comfort Panel Alto Rendimiento 600x600 o similar a criterio de la Dirección Facultativa, Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01045318	1,000 u	Uponor Comfort panel alto rendimiento 600x600x18	41,33	41,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>41,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1045320	u	<b>UPONOR COMFORT PANEL ACÚSTICO 600X600X18</b> Uponor Comfort Panel Acústico 600x600 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01045320	1,000 u	Uponor Comfort panel acústico 600x600x18	7,49	7,49	7,95
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
1045325	u	<b>UPONOR PUSH MANGUITO 10-10 MM</b> Uponor Comfort Panel manguito unión rápida 10-10mm. o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01045325	1,000 u	Uponor Push manguito 10-10 mm	3,97	3,97	4,43
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,43</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
1045326	u	<b>UPONOR PUSH MANGUITO 10-15 MM</b> Uponor Comfort Panel manguito reductor unión rápida 15-10 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01045326	1,000 u	Uponor Push manguito 10-15 mm	5,98	5,98	6,44
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
1045328	u	<b>UPONOR PUSH CONECTOR TUBO 10X1,5 MM</b> Uponor inserción tubo Ø10 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
01045328	1,000 u	Uponor Push conector tubo 10x1,5 mm	0,99	0,99	1,45
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
1046884	ud	<b>UPONOR VARIO PLUS BY-PASS COLECTOR</b> Bypass para conectar directamente sobre el colector modular Uponor, gama Vario Plus o similar a criterio de la Dirección Facultativa, provisto de válvula de sobrepresión diferencial, permitiendo recircular el caudal de la bomba en caso de cierre de todos los circuitos del colector, compatible con los grupos de impulsión Uponor que no llevan bypass incorporado. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	4,64	
01046884	1,000 u	Uponor Vario Plus by-pass colector	60,40	60,40	65,04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>65,04</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1048106	ud	<b>UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X500 MM</b> Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta ø1, de 2 a 4 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 500 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048106	1,000 u	Uponor Vario caja colectores CI 80x500 mm	49,97	49,97	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>57,71</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
1048107	ud	<b>UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X700 MM</b> Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta ø1, de 5 a 7 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 700 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048107	1,000 u	Uponor Vario caja colectores CI 80x700 mm	54,96	54,96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>62,70</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
1048108	ud	<b>UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X850 MM</b> Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta ø1, de 8 a 10 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 850 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048108	1,000 u	Uponor Vario caja colectores CI 80x850 mm	62,46	62,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>70,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
1048109	ud	<b>UPONOR VARIO CAJA COLECTORES CI 80X1000 MM</b> Caja para alojamiento de colectores metálicos modulares Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de hasta ø1, de 11 a 12 salidas/circuitos, de altura ajustable entre 630 y 760 mm, anchura 1.000 mm y 80 mm de profundidad, fabricada en chapa galvanizada. Medida la unidad instalada. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048109	1,000 u	Uponor Vario caja colectores CI 80x1000 mm	70,58	70,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>78,32</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1048110	ud	<b>UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 500 MM</b> Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 2 a 4 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 500 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048110	1,000 u	Uponor Vario tapa colectores CI con llave 500 mm	37,47	37,47	45,21
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,21</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
1048111	ud	<b>UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 700 MM</b> Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 5 a 7 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 700 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048111	1,000 u	Uponor Vario tapa colectores CI con llave 700 mm	49,34	49,34	57,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>57,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
1048112	ud	<b>UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 850 MM</b> Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 8 a 10 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 850 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048112	1,000 u	Uponor Vario tapa colectores CI con llave 850 mm	53,09	53,09	60,83
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>60,83</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
1048113	ud	<b>UPONOR VARIO TAPA COLECTORES CI CON LLAVE 1000 MM</b> Tapa para colectores Uponor Vario o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 10 a 12 salidas en instalaciones de Climatización Invisible, de 1000 mm de anchura, lacada en blanco y apertura con llave. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
01048113	1,000 u	Uponor Vario tapa colectores CI con llave 1000 mm	60,58	60,58	68,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>68,32</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1071653	ud	<b>UPONOR SMATRIX BASE BUS CABLE A-145 10M</b> Cable de BUS Uponor Smatrix Base A-145 en rollo de 10 m o similar a criterio de la Dirección Facultativa Para instalaciones tipo BUS con 4 hilos apantallados de 2 en 2 (alimentación/datos). Para la transmisión de señales y datos en un entorno de interferencias en torno a Smatrix Base. Certificación Europea EU-BAC Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	4,64	
001OB180	0,300 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	4,23	
01071653	1,000 u	Uponor Smatrix Base Bus cable A-145 10M	1,81	1,81	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
1071670	m	<b>UPONOR SMATRIX BASE BUS CABLE A-145 50M</b> Uponor Smatrix Base Cable Bus A-145 50M o similar a criterio de la Dirección Facultativa Cable bus para utilizar con termostatos. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	0,46	
001OB180	0,030 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	0,42	
01071670	1,000 m	Uponor Smatrix Base Bus cable A-145 50M	1,62	1,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,50</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
1071678	ud	<b>UPONOR SMATRIX BASE TERMOSTATO DIGITAL PROG. + HR T-148</b> Uponor Smatrix Base Termostato digital Prog.+HR T-148 o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Temperatura en grados Celsius o Fahrenheit entre 5 - 35 °C. El termostato muestra en pantalla la temperatura ambiente, la temperatura seleccionada, la humedad relativa y la hora. Los valores se ajustan utilizando los botones +/- de la parte delantera. También se pueden configurar los programas y la reducción de temperatura durante la noche (habitación por habitación), etc. Indicador de demanda calefacción/refrigeración en la pantalla. Programable para cambiar entre los modos Comfort y ECO, con rango ECO ajustable de la habitación. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	4,64	
01071678	1,000 u	Uponor Smatrix Base termostato digital Prog. + HR T-148	40,60	40,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
1071686	ud	<b>UPONOR SMATRIX BASE MÓDULO SECUNDARIO M-140 6X</b> Módulo de ampliación Smatrix M-140 6X o similar a criterio de la Dirección Facultativa, para la conexión de termostatos (24 V) por cable BUS y actuadores. Permite la conexión de 6 termostatos adicionales y 6 actuadores adicionales. Válida para calefacción y refrigeración (requiere el código 1071690. Permite hasta un total de 12 termostatos y 14 actuadores). Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
001OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	4,64	
01071686	1,000 u	Uponor Smatrix Base módulo secundario M-140 6X	40,60	40,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1071690	ud	<b>UPONOR SMATRIX BASE UNIDAD BASE X-145 6X</b> Unidad base Smatrix X-145 6X para la conexión de termostatos (24 V) por cable BUS y actuadores o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Permite la conexión de 6 termostatos y 8 actuadores. Válida para calefacción y refrigeración. Funciones específicas para instalaciones de Climatización Invisible por suelo, pared y techo radiante. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
0010B170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	4,64	
01071690	1,000 u	Uponor Smatrix Base unidad base X-145 6X	131,16	131,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>135,80</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
568895	m2	<b>PERFILERÍA VISTA BLANCO 60x60 PV</b> Perfilería vista blanca de 60x60 cm, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Placas de yeso laminado, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
0010B110	0,140 h	Oficial yesero o escayolista	16,92	2,37	
0010B120	0,140 h	Ayudante yesero o escayolista	16,07	2,25	
P04TW050	3,300 m	Perfilería vista blanca	1,88	6,20	
P04TW030	0,600 m	Perfil angular remates	0,92	0,55	
P04TW040	1,050 u	Pieza cuelgue	0,41	0,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,80</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
A0E01	ml	<b>RECORTE PAVIMENTO CON DISCO</b> Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.			
0010C125	0,100 h.	Especialista en cortes mecanizados	14,90	1,49	
0010A070	0,050 h.	Peón ordinario	12,98	0,65	
M11HC100	0,100 h.	Equipo de corte con hilo de diamante.	78,52	7,85	
P01DW050	0,020 m3	Agua obra	0,99	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS					
AYUELCLI	u	<b>AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA ELECTRICIDAD Y CLIMATIZACION</b> Ayudas de albañilería para la instalación de electricidad y climatización, consistente en apertura y cierre de catas en montantes, hornacinas, cierres traseros y recibidos para colectores, rozas, paso de instalaciones por forjados mediante pasatubos con tubos de reserva, paramentos verticales u horizontales con protección frente al fuego y todos los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las obras según CTE, REBT y Normas Particulares de la Compañía Suministradora.			
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.000,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS					
B0B04	m3	<b>EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS CON MEDIOS MECÁNICOS Y MAN</b> Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos y manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso entibación, agotamiento, refino y compactación del fondo.			
0010A020	0,750 h.	Capataz	14,58	10,94	
0010A070	0,750 h.	Peón ordinario	12,98	9,74	
M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	35,50	3,55	
M07AC010	0,100 h.	Dumper convencional 1.500 kg.	2,02	0,20	
M08RI010	0,100 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,54	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>24,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>COMUNICA</b>	<b>u</b>	<b>INSTALACIÓN DE COMUNICACION</b> Instalación de comunicación a base de conductores H07Z y conductos de protección ONDAPLAST LH metálicos con cajas de derivación y rácores metálicos, desde interruptores de potencia, cuadro de control de TRANE y bombas de impulsión EBARA Ego C 40 con el COMX510 de SCHNEIDER o similar a criterio de la Dirección Facultativa,, completamente terminada y probada desde web con todos los medios auxiliares necesarios.			
				Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>750,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA EUROS					
<b>E01DET020</b>	<b>m2</b>	<b>DEMOLICIÓN FALSO TECHO CONTINUO ESCAYOLA</b> Demolición de falsos techos continuos de placas de escayola, yeso, corcho o material similar, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
001OA070	0,430 h.	Peón ordinario	12,98	5,58	5,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,58</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>E01DET030</b>	<b>m2</b>	<b>DESMONTAJE Y POSTERIOR MONTAJE FALSO TECHO</b> Desmontaje de falsos techos desmontables de escayola, fibra, madera, chapa o material similar, por medios manuales, con recuperación y aprovechamiento máximo del material desmontado, apilado y traslado a pie de carga, incluso limpieza y posterior montaje completo de todos los elementos y con p.p. de medios auxiliares.			
001OA060	1,600 h	Peón especializado	15,17	24,27	24,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24,27</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
<b>E01DFL060</b>	<b>m2</b>	<b>DEM.FÁB.L.HUECO.D.1/2 PIE A MANO</b> Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de 1/2 pie de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
001OA070	1,200 h.	Peón ordinario	12,98	15,58	15,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,58</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>E01DKM020</b>	<b>m2</b>	<b>LEV.CARP.TABIQ.MANO C/RECUPER.</b> Levantado de carpintería de cualquier tipo en tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales y con recuperación del material desmontado, apilado y traslado a pie de carga, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
001OA050	0,600 h	Ayudante	15,24	9,14	
001OA070	0,600 h.	Peón ordinario	12,98	7,79	16,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>E01DWR010</b>	<b>m</b>	<b>APERTURA ROZAS TABIQUERÍAS MANO</b> Apertura de rozas en tabiquerías de ladrillo hueco sencillo o doble, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de longitud realmente ejecutada.			
001OA070	0,300 h.	Peón ordinario	12,98	3,89	3,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
E0407	u	<b>MODIFICACIÓN DE CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION</b> Modificación de cuadro existente, desmontaje y montaje necesario de aparellaje existente para instalación de nueva apartamenta, colocado y conexionado con puntas y peines completos, según esquema unifilar, con el siguiente aparellaje Marca SCHNEIDER o similar a criterio de la Dirección Facultativa:  LV432694 NSX400N Micrologic 2.3 400A 4P4R 2 Uds  y el siguiente aparellaje CIRCUTOR:  Transformador diferencial toroidal WGC-80 1 Ud Relé diferencial programable con reconexion automática por motor RGU-10B 1 Ud  Aparellaje colocado en la envolvente y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, embarrados de cobre enfundados o protegidos con metacrilato, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada, salida y bornas. Colocado y en funcionamiento.				
O01OB200	2,000 h	Oficial 1ª electricista	13,65	27,30		
LV432694	2,000 u	NSX400N Micrologic 2.3 400A 4P4R	2.521,92	5.043,84		
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12		
P15FJ302	1,000 u	Relé diferencial programable con reconexion automática por motor RGU-10B	214,39	214,39		
P15FJ410	1,000 u	Transformador diferencial toroidal WGC-80	72,18	72,18		
					5.358,83	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5.358,83</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
E04AB020	kg	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.				
O01OB030	0,014 h.	Oficial 1ª ferralla	15,02	0,21		
O01OB040	0,014 h.	Ayudante ferralla	14,09	0,20		
P03AC200	1,100 kg	Acero corrugado B 500 S	0,62	0,68		
P03AA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,22	0,01		
					1,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,10</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
E04CA020	m3	<b>H.ARM. HA-30/P/20/I V.MANUAL</b> Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.				
E04CM078	1,000 m3	HORM. HA-30/P/20/I V. MANUAL	101,33	101,33		
E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,10	44,00		
					145,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>145,33</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
E04CA070	m3	<b>H.ARM. HA-30/P/20/I V.BOMBA TUBERÍA</b> Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.				
E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-30/P/20/I V.MANUAL	145,33	145,33		
P01HB016	1,000 m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, con tubería	14,54	14,54		
P01HB090	0,015 h.	Desplazamiento bomba	103,29	1,55		
					161,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>161,42</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E04CE010</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOF.METÁL.ZAP.VIG.CIMENT.Y EN.</b> Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.			
O01OB010	0,250 h.	Oficial 1ª encofrador	15,02	3,76	
O01OB020	0,250 h.	Ayudante encofrador	14,09	3,52	
M13EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,44	2,44	
P01DC010	0,082 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,44	0,12	
M13EF040	0,100 m.	Fleje para encofrado metálico	0,27	0,03	
P03AA020	0,050 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,22	0,06	
P01UC020	1,000 kg	Puntas 17x70	6,43	6,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,36</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>E04CM040</b>	<b>m3</b>	<b>HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</b> Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.			
O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	12,98	7,79	
P01HM010	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	71,99	82,79	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>90,58</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>E04CM078</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HA-30/P/20/I V. MANUAL</b> Hormigón en masa HA-30/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.			
O01OA030	0,360 h.	Oficial primera	14,95	5,38	
O01OA070	0,360 h.	Peón ordinario	12,98	4,67	
M11HV120	0,360 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,24	1,53	
P01HA030	1,150 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	78,04	89,75	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>101,33</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>E04CM090</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. LIMP. HM-20/P/20/I V. BOMBA TUBERIA</b> Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.			
E04CM040	1,000 m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	90,58	90,58	
P01HB016	1,000 m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, con tubería	14,54	14,54	
P01HB090	0,015 h.	Desplazamiento bomba	103,29	1,55	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>106,67</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>E05AAL010</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA ATORNILLADA</b> Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB130	0,030 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,63	0,44	
O01OB140	0,030 h.	Ayudante cerrajero	13,77	0,41	
P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S275 JR	0,62	0,65	
P25OU080	0,010 l.	Minio electrolítico	10,06	0,10	
M02GE010	0,002 h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	51,59	0,10	
P01DW090	0,150 u	Pequeño material	1,12	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E05AP003	u	<b>PLACA ANCLAJE S275JR 200x200x10 mm</b> Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de dimensiones 20x20x1 cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, soldadas, colocada en posición vertical u horizontal en cantos de losas de escaleras o forjados para anclaje de bandillas, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB130	0,420 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,63	6,14	
O01OB140	0,420 h.	Ayudante cerrajero	13,77	5,78	
O01OB010	0,200 h.	Oficial 1ª encofrador	15,02	3,00	
P03ALP010	2,350 kg	Acero laminado S275 JR	0,62	1,46	
P03ACA080	0,372 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,62	0,23	
M12O010	0,050 h.	Equipo oxicorte	3,91	0,20	
P01DW090	0,120 u	Pequeño material	1,12	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
E07LD010	m2	<b>FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 8cm. MORT.M-5</b> Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
O01OA030	0,470 h.	Oficial primera	14,95	7,03	
O01OA070	0,470 h.	Peón ordinario	12,98	6,10	
P01LH020	0,047 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	79,32	3,73	
P01MC040	0,023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	56,73	1,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,16</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
E07LP024	m2	<b>FÁB.LADR.PERF.10cm. 1/2P.INT.MORT.M-5</b> Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm. de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, anclaje a tabiquería de soporte, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA030	0,430 h.	Oficial primera	14,95	6,43	
O01OA070	0,430 h.	Peón ordinario	12,98	5,58	
P01LT010	0,038 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x10 cm.	115,28	4,38	
P01MC040	0,020 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	56,73	1,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,52</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
E08PEM010	m2	<b>GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO</b> Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OB110	0,270 h	Oficial yesero o escayolista	16,92	4,57	
O01OA070	0,270 h.	Peón ordinario	12,98	3,50	
A01A030	0,012 m3	PASTA DE YESO NEGRO	78,54	0,94	
A01A040	0,003 m3	PASTA DE YESO BLANCO	81,51	0,24	
P04RW060	0,215 m.	Guardavivos plástico y metal	0,46	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E08PFA010</b>	<b>m2</b>	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERTI.</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.			
O01OA030	0,208 h.	Oficial primera	14,95	3,11	
O01OA050	0,208 h	Ayudante	15,24	3,17	
A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO M-5	63,27	1,27	

7,55

**TOTAL PARTIDA.....** 7,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E08TAE010</b>	<b>m2</b>	<b>FALSO TECHO ESCAYOLA LISA</b> Falso techo de placas de escayola lisa de 60x60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos. Placas de escayola y pasta de escayola con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB110	0,200 h	Oficial yesero o escayolista	16,92	3,38	
O01OB120	0,200 h	Ayudante yesero o escayolista	16,07	3,21	
O01OA070	0,230 h.	Peón ordinario	12,98	2,99	
P04TE010	1,100 m2	Placa escayola lisa 60x60 cm P.V.	4,65	5,12	
P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	0,91	0,20	
A01A020	0,005 m3	PASTA DE ESCAYOLA	91,84	0,46	

15,36

**TOTAL PARTIDA.....** 15,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E08TAE090</b>	<b>m2</b>	<b>FALSO TECHO ESCAYOLA DESMONTABLE GRANULADA 60X60 P.S.V.</b> Falso techo desmontable de placas de escayola aligerada granuladas de 60x60 cm (similares a los existentes en los pasillos de habitaciones 182-188) suspendido de perfilería semivista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, instalado s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos. Placas de escayola y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB110	0,140 h	Oficial yesero o escayolista	16,92	2,37	
O01OB120	0,140 h	Ayudante yesero o escayolista	16,07	2,25	
P04TE070	1,050 m2	Placa escayola granulada 60x60 cm P.S.V.	5,95	6,25	
P04TW050	3,300 m	Perfilería vista blanca	1,88	6,20	
P04TW030	0,600 m	Perfil angular remates	0,92	0,55	
P04TW040	1,050 u	Pieza cuelgue	0,41	0,43	

18,05

**TOTAL PARTIDA.....** 18,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>E10ATT160</b>	<b>m2</b>	<b> AISLAMIENTO FALSO TECHO MW 100mm</b> Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de lana de roca recubierto por una cara con complejo de aluminio reforzado sobre falsos techos ROULROCK ALU de 100 mm de espesor o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,040 W/(mK), según EN 13162. Barrera de vapor. Reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1+A1. Incluso p.p. de cortes. Medida toda la superficie a ejecutar. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE EN 13162. Completamente instalado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OA030	0,080 h.	Oficial primera	14,95	1,20	
O01OA050	0,040 h	Ayudante	15,24	0,61	
P07TL920	1,050 m2	ROULROCK ALU 100 mm	5,46	5,73	

7,54

**TOTAL PARTIDA.....** 7,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E15CCM010</b>	<b>m2</b>	<b>CERRAMIENTO PERIMETRAL LAMAS ACERO INCLUSO PUERTA</b> Cerramiento perimetral en ubicación de maquiens de climatización formado por cerco tubular de acero conformado en frío 60x30mm y lamas de acero plegadas de 1.5mm de espesor colocadas a cerco para permitir la ventilación natural entre interior y exterior, incluido hoja abatible de dimensiones según planos con herrajes de colgar y seguridad, cerraduras y manivelas a dos caras, elaborada en taller, ajuste, recibido y fijación en obra.			
O01OB130	0,650 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,63	9,51	
O01OB140	0,650 h.	Ayudante cerrajero	13,77	8,95	
P13CC030	1,050 m2	Cerramiento lamas acero incluso puertas	168,39	176,81	
					<b>195,27</b>
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>195,27</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
<b>E15DCE020</b>	<b>m2</b>	<b>ENTR.TRAMEX 30x30/30x3 GALV.</b> Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 30x3 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/soldadura y ajuste a otros elementos.			
O01OB130	0,485 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,63	7,10	
O01OB140	0,485 h.	Ayudante cerrajero	13,77	6,68	
P13DE020	1,000 m2	Enrejado tramex 30x30/30x2 galv.	120,45	120,45	
P13TF020	4,000 m.	Angular acero 30x30x3 mm.	1,65	6,60	
P13WW220	8,000 ud	Anclaje unión rejilla galv.	0,60	4,80	
					<b>145,63</b>
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>145,63</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>E17.49.003</b>	<b>u</b>	<b>COLOC. BASE PORTAF. CUCHILLO 2</b> Base portafusibles de cuchillo NH tamaño 2, 400 A, reservada y proveída por brigadas eléctricas, colocada.			
O01OB200	0,180 h	Oficial 1ª electricista	13,65	2,46	
O01OB210	0,180 h	Oficial 2ª electricista	11,60	2,09	
P17.91.001	0,500 u	P.P. PEQUEÑO MATERIAL	0,90	0,45	
					<b>5,00</b>
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS					
<b>E17.49.012</b>	<b>u</b>	<b>COLOCAC. FUSIBLE CUCHILLO 1 a 2</b> Fusible de cuchillo NH tamaño 1 a 2, 400 A, reservado y proveído por brigadas eléctricas, colocado.			
O01OB200	0,180 h	Oficial 1ª electricista	13,65	2,46	
O01OB210	0,180 h	Oficial 2ª electricista	11,60	2,09	
					<b>4,55</b>
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>E17BD050</b>	<b>m</b>	<b>RED TOMA DE TIERRA BANDEJA 35 mm2</b> Red de toma de tierra de bandeja, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante uniones homologadas y normalizadas por el fabricante de la bandeja.			
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	13,65	1,37	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	8,92	0,89	
P15EB010	1,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,78	1,78	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
					<b>5,16</b>
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,16</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17CC017	m	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. RZ1 Cu 3x1.5 mm2</b> Circuito monofásico de potencia, realizado bajo tubo de PVC rígido M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento RZ1, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro con racores y regletas de conexión.			
O01OB200	0,150 h	Oficial 1ª electricista	13,65	2,05	
O01OB210	0,150 h	Oficial 2ª electricista	11,60	1,74	
P15AI150	1,000 m.	C. aisl. l. halóg. RZ1-k 0,6/1kV 3x1,5mm2 Cu	0,91	0,91	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
E17CC022	m	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. E07Z 3x2.5 mm2</b> Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento E07Z 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OB200	0,150 h	Oficial 1ª electricista	13,65	2,05	
O01OB210	0,150 h	Oficial 2ª electricista	11,60	1,74	
P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,13	0,13	
P15AI350	3,000 m.	C. a. l. halóg. ESO7Z1-k(AS) 2,5mm2 Cu	0,62	1,86	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,90</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
E17CC028	m	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. RZ1 Cu 3x2.5 mm2</b> Circuito monofásico de potencia, realizado bajo tubo, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento RZ1, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro con racores y regletas de conexión.			
O01OB200	0,200 h	Oficial 1ª electricista	13,65	2,73	
O01OB210	0,200 h	Oficial 2ª electricista	11,60	2,32	
P15AI160	1,000 m.	C. aisl. l. halóg. RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu	1,48	1,48	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,65</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
E17CDA001	m	<b>CANALIZACIÓN ACERO ENCH. M16</b> Canalización de tubo de acero enchufable M16, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	13,65	1,37	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	8,92	0,89	
P15GM010	1,000 m	Tubo de acero enchufable pg.M 16 conec	2,80	2,80	
P15GM080	0,400 u	Uniones, accesorios y abrazaderas ac.ench.	1,25	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,56</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
E17CDA015	m	<b>CANALIZACIÓN ACERO ENCH. M32</b> Canalización de tubo de acero enchufable M32, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	13,65	1,37	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	8,92	0,89	
P15GM040	1,000 m	Tubo de acero enchufable pg.M 32 conec	6,96	6,96	
P15GM080	0,400 u	Uniones, accesorios y abrazaderas ac.ench.	1,25	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,72</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17CDP001	m	<b>CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M16/gp9 L.H EN SUP.</b> Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp9 libre de halógenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales, rácores y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	13,65	1,37	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	8,92	0,89	
P15GD010	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,38	0,38	
P15GD080	0,400 u	Uniones, acc. y abrazaderas libre halóg.	2,54	1,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17CDP010	m	<b>CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M25/gp9 L.H EN SUP.</b> Canalización de tubo rígido de PVC color gris M25/gp9 libre de halógenos autoextingible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales, rácores y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.			
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	13,65	1,37	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	8,92	0,89	
P15GD030	1,000 m	Tubo PVC rígido M 25/gp9 gris libre halóg.	3,84	3,84	
P15GD080	0,400 u	Uniones, acc. y abrazaderas libre halóg.	2,54	1,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E17CT208	m	<b>CIRCUITO TRIF. POTENCIA RZ1 Cu 3x1x120+1x70+TT(70) mm2</b> Circuito de potencia constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 3x1x120+1x70+TT(70) mm2 de sección y aislamiento tipo RZ1, tendido por bandeja.			
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	13,65	5,46	
O01OB210	0,450 h	Oficial 2ª electricista	11,60	5,22	
P15AI090	3,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x120mm2 Cu	8,14	24,42	
P15AI070	2,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x70mm2 Cu	5,55	11,10	
P15GD060	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 90/gp5	1,07	1,07	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>48,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17CT220	m	<b>CIRCUITO TRIF. POTENCIA RZ1 Cu 3x1x240+1x150 mm2 + TT (120)</b> Circuito de potencia constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 3x1x240+1x150+TT(120) mm2 de sección y aislamiento tipo RZ1, tendido por bandeja.			
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	13,65	5,46	
O01OB210	0,450 h	Oficial 2ª electricista	11,60	5,22	
P15AI120	3,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x240mm2 Cu	17,56	52,68	
P15AI100	1,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x150mm2 Cu	10,76	10,76	
P15AI090	1,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x120mm2 Cu	8,14	8,14	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>83,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17ME020	u	<b>PUNTO LUZ CONMUTADO LUMINOSO GRIS ESTANCO IP-55</b> Punto luz conmutado sencillo, realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión de 750V y sección de 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores estancos con luminoso y grado protección IP-55, y casquillo, totalmente montado e instalado.			
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	13,65	5,46	
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	8,92	3,57	
P15GB010	10,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,12	1,20	
P15GA010	30,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,30	9,00	
P15MC010	2,000 u	Conmutador con luminoso gris estanco	13,50	27,00	
P15GK050	1,000 u	Caja mecanismo empotrar enlazable	0,25	0,25	
P15MW080	1,000 u	Casquillo bombilla	0,80	0,80	
P15AH430	0,100 u	Pequeño material para instalación	1,25	0,13	

47,41

**TOTAL PARTIDA..... 47,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E17ME030	u	<b>BASE DE ENCHUFE GRIS. ESTANCA IP-55</b> Base de enchufe con toma de tierra lateral Schuko y embornamiento r?pido, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión de 750V y sección de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu. (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe estanca con dispositivo de seguridad y grado de protección IP-55, totalmente montado e instalado.			
O01OB200	0,250 h	Oficial 1ª electricista	13,65	3,41	
O01OB220	0,250 h.	Ayudante electricista	8,92	2,23	
P15GB020	8,000 m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,13	1,04	
P15GA020	24,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,49	11,76	
P15MC050	1,000 u	Base de enchufe gris estanca	9,91	9,91	
P15GK050	1,000 u	Caja mecanismo empotrar enlazable	0,25	0,25	
P15AH430	0,100 u	Pequeño material para instalación	1,25	0,13	

28,73

**TOTAL PARTIDA..... 28,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

E18GS010	u	<b>EMERGENCIA SAGELUX RECTANGULAR LED RD3006 296 lms</b> Aparato autónomo de alumbrado de emergencia SAGELUX ESTANCA LED RD3006, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 342x100x79 cm., con un grado de protección de IP 66, IK 08, flujo luminoso 296 lm. Clase II. Autonomía de una hora con batería Ni.Cd. según norma UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 62031 y UNE-EN 62384. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	13,65	4,10	
P16ES010	1,000 ud	Emergencia SAGELUX ESTANCA LED RD3006 296 lms	39,57	39,57	
P18IMB030	1,000 ud	Balasto electrónico para T5 4x14W	44,61	44,61	

88,28

**TOTAL PARTIDA..... 88,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

E18IEB090	u	<b>LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR. TCW060 TL-5 1x49 W.HF</b> Luminaria estanca TCW060 de Philips, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, en material plástico de TL-5 1x49 W. con protección IP65 IK08 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa CON CLIPS DE ACERO. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	13,65	4,10	
O01OB220	0,300 h.	Ayudante electricista	8,92	2,68	
P16BB190	1,000 ud	Lumin. estanca TCW060 1x49 W. HF	55,78	55,78	
P16CC100	1,000 ud	Tubo fluorescente 58 W./830-840-827	2,65	2,65	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	

66,33

**TOTAL PARTIDA..... 66,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E19TPC130</b>	<b>m</b>	<b>CABLE 4 PARES TRENZADOS U/UTP cat. 6 LSZH</b> Cable de 4 pares trenzados de cobre tipo U/UTP, con aislamiento individual sin apantallar, categoría 6, con cubierta LSZH no pagador de la llama, cero halógenos y baja emisión de humo, conforme a la norma UNE-EN 50288-6-1:2004, para red principal, red de dispersión y red interior. Totalmente instalado y conexionado, según RD 436/2011.			
O01OB222	0,030 h	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	17,18	0,52	
O01OB223	0,030 h	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	16,07	0,48	
P22TBT010	1,000 m	Cable 4 pares U/UTP categoría 6	0,70	0,70	
P15AH430	0,050 u	Pequeño material para instalación	1,25	0,06	
					1,76
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>E22EV010</b>	<b>u</b>	<b>TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63 mm</b> Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de refrigeración desde 0°C a 25°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
P20WV020	1,000 u	Termómetro horizontal D=63 esf. 0-120°	8,21	8,21	
%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	16,00	0,48	
					16,43
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,43</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>E22EV020</b>	<b>u</b>	<b>MANÓMETRO DE 0 A 15 bar</b> Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de calefacción o agua caliente. Con rango de medida de 0 a 15 bar. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
P20WV030	1,000 u	Manómetro de 0 a 15 bar	8,64	8,64	
P20WV040	1,000 u	Lira para manómetro	8,27	8,27	
%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	24,70	0,74	
					25,39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>25,39</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>E22NEC100</b>	<b>u</b>	<b>VASO EXPANSIÓN 200 LITROS</b> Vaso de expansión, de 200 litros de capacidad; para una temperatura del agua de entre -10 y 130 °C, presión máxima 6 bar. Con membrana fija. Conexión a 1". Totalmente instalado y probado; i/p.p. de materiales, conexiones necesarias y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	15,47	
P20TEC100	1,000 u	Vaso expansión calefacción 200 l (1") 6 bar	304,80	304,80	
P20TVE030	1,000 u	Válvula de esfera 1"	11,22	11,22	
%PM0200	2,000 %	Pequeño Material	331,50	6,63	
					338,12
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>338,12</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
<b>E22NVA020</b>	<b>u</b>	<b>ANTIVIBRADOR/DILATADOR PN10 DN-50</b> Antivibrador/dilatador elástico PN10 DN-50. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.			
O01OB170	0,750 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	11,60	
P20TVA020	1,000 u	Antivibrador DN-50/PN-10 bridas	30,68	30,68	
%PM0200	2,000 %	Pequeño Material	42,30	0,85	
					43,13
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>43,13</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E22NVA030	u	<b>ANTIVIBRADOR/DILATADOR PN10 DN-80</b> Antivibrador/dilatador elástico PN10 DN-80. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	15,47	
P20TVA030	1,000 u	Antivibrador DN-80/PN-10 bridas	47,65	47,65	
%PM0200	2,000 %	Pequeño Material	63,10	1,26	64,38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>64,38</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
E22NVE020	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA 1/2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
P20TV020	1,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	4,19	4,19	11,93
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
E22NVE032	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA 1 1/2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
P20TV040	1,000 ud	Válvula de esfera 1 1/2"	18,68	18,68	26,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
E22NVE034	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA 2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
P20TV050	1,000 ud	Válvula de esfera 2"	28,58	28,58	36,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>36,32</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
E22NVE036	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA 2 1/2" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 2 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	7,74	
P20TV060	1,000 ud	Válvula de esfera 2 1/2"	64,78	64,78	72,52
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>72,52</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
E22NVE050	ud	<b>VÁLVULA DE ESFERA 4" PN-10</b> Válvula de esfera PN-10 de 4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OB170	0,700 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	10,83	
P20TV080	1,000 ud	Válvula de esfera 4"	171,03	171,03	181,86
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>181,86</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E22NVF010	u	<b>FILTRO EN Y PN16 DN-50</b> Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido PN16, con bridas y taldros para diámetro DN-50, según Norma UNE 2533. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	15,47	
P20TVF010	1,000 u	Filtro en Y DN-50/PN-16 bridas	37,47	37,47	
%PM0200	2,000 %	Pequeño Material	52,90	1,06	

**TOTAL PARTIDA.....** 54,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS

E22NVR020	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN 3" PN-10/16</b> Válvula de retención PN-10/16 de diámetro 3". Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
O01OB170	0,750 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	11,60	
P20TVR040	1,000 u	Válvula retención PN10/16 3" c/bridas doble plato	46,06	46,06	
%PM0200	2,000 %	Pequeño Material	57,70	1,15	

**TOTAL PARTIDA.....** 58,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

E22OET010	m	<b>COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=40 mm</b> Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 40 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	2,40	
P20IET010	1,050 m	Coquilla Esp. Elastom. e:30 mm D=40 mm	7,66	8,04	
P20IEX010	0,025 l	Adhesivo Coquilla Elastom. Calef. y ACS	15,55	0,39	
%PM0100	1,000 %	Pequeño Material	10,80	0,11	

**TOTAL PARTIDA.....** 10,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E22OET040	m	<b>COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=50 mm</b> Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 50 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	2,40	
P20IET040	1,050 m	Coquilla Esp. Elastom. e:30 mm D=50 mm	8,14	8,55	
P20IEX010	0,025 l	Adhesivo Coquilla Elastom. Calef. y ACS	15,55	0,39	
%PM0100	1,000 %	Pequeño Material	11,30	0,11	

**TOTAL PARTIDA.....** 11,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E22OET050</b>	<b>m</b>	<b>COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=60 mm</b> Aislamiento térmico flexible de tubeb?a para tubos de di?metro 60 mm, formado por coquilla de espuma elastom?rica a base de caucho sint?tico, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el a?o (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	2,40	
P20IET050	1,050 m	Coquilla Esp. Elastom. e:30 mm D=60 mm	9,33	9,80	
P20IEX010	0,025 l	Adhesivo Coquilla Elastom. Calif. y ACS	15,55	0,39	
%PM0100	1,000 %	Pequeño Material	12,60	0,13	
					12,72
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,72</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>E22OEV030</b>	<b>m</b>	<b>COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 25 mm D=20 mm</b> Aislamiento térmico flexible de tubeb?a para tubos de di?metro 20 mm, formado por coquilla de espuma elastom?rica a base de caucho sint?tico, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 25 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el a?o (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	2,11	
P20IEV030	1,050 m	Coquilla espuma elastom?rica e:25 mm D=20 mm	3,73	3,92	
P20IEX010	0,020 l	Adhesivo Coquilla Elastom. Calif. y ACS	15,55	0,31	
%PM0100	1,000 %	Pequeño Material	6,30	0,06	
					6,40
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
<b>E22OEV050</b>	<b>m</b>	<b>COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 25 mm D=25 mm</b> Aislamiento térmico flexible de tubeb?a para tubos de di?metro 25 mm, formado por coquilla de espuma elastom?rica a base de caucho sint?tico, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 25 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el a?o (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	2,11	
P20IEV050	1,050 m	Coquilla Esp. Elastom. e:25 mm D=25 mm	4,55	4,78	
P20IEX010	0,020 l	Adhesivo Coquilla Elastom. Calif. y ACS	15,55	0,31	
%PM0100	1,000 %	Pequeño Material	7,20	0,07	
					7,27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,27</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E220EV070	m	<b>COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 25 mm D=32 mm</b> Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 32 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autoextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 25 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	2,11	
P20IEV070	1,050 m	Coquilla Esp. Elastom. e:25 mm D=32 mm	5,33	5,60	
P20IEX010	0,020 l	Adhesivo Coquilla Elastom. Calef. y ACS	15,55	0,31	
%PM0100	1,000 %	Pequeño Material	8,00	0,08	
					8,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,10</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
E220VT060	m	<b>COQUILLA LANA VIDRIO ALUMINIO 50 mm D=4"</b> Aislamiento rígido de tubería de diámetro de 4", formado por lana de vidrio recubierta con papel kraft de aluminio reforzado, con forma cilíndrica dimensionalmente estable; de baja conductividad térmica (0,034 W/mK), no inflamable, con temperatura límite de uso de 300°C. Aislamiento de 50 mm de espesor, conforme a RITE para tuberías de calefacción y ACS. Totalmente instalado; i/p.p. de cinta adhesiva y medios auxiliares.			
O01OB180	0,250 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	3,52	
P20IV090	1,050 m	Coquilla Lana Vidrio+Alum. e:50mm D=4"	6,70	7,04	
%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	10,60	0,32	
					10,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
E23EBH070	u	<b>TRASLADO DE EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE CLIMATIZACIÓN</b> Traslado de equipo de producción de climatización, incluso tuberías de cobre, acometidas eléctricas y BUS comunicaciones, aislamientos térmicos, conexionados, instalada con canal plástica, gas, tasas, puesta en marcha y funcionando con todos los medios auxiliares necesarios.			
O01OB170	4,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	61,88	
O01OB180	4,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	56,36	
P21QSV480	1,000 u	Kit tub.conexión múltiple bomba calor	270,36	270,36	
P21QSV470	1,000 u	Control remoto cable p/ud.int.	71,38	71,38	
M07TT005	1,000 h	Transpalé manual 1200 kg	1,75	1,75	
%AP0500	5,000 %	Accesorios, gas, pruebas, tasas, etc.	461,70	23,09	
					484,82
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>484,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E23EN070	u	<b>B.C.AIR-AGUA TRANE CGAX046 132.2 kW</b> Bomba de calor de aire-agua TRANE CGAX046, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 132.2 kW netos, de alta eficiencia (HE) y bajo nivel acústico (LN), formada por las referencias siguientes: conexionados, instalada, puesta en marcha y funcionando.  Referencias:  1 CGA X Tipo de Unidad : Unidad solo frío 5 046 Tamaño de Unidad : Tamaño 046 8 E Voltaje de la unidad : 400V-50Hz-3Ph 12 2 Nivel de rendimiento : Alta Eficiencia (HE) 14 4 Código de recipientes a presión : PED (Directiva de equipos a presión) 15 C Mapa de funcionamiento: modo frío- lado aire : Baja temperatura ambiente 1 18 3 Protección antihielo : Con activación de la bomba 21 A Mapa de funcionamiento lado de agua : Enfriamiento de confort (sobre 5°C) 22 1 Conexiones de agua : Conexión ranurada de la tubería 23 H Material aletas condensador : Alluminio microcanal 24 X Recuperación parcial de calor : Sin 26 A Tipo de arranque : Arranque directo 30 A Interfaz del operador : Pantalla estandar 31 4 Protocolo de comunicación inteligente : Interfaz BACnet 32 A Opción de entrada/salida externa del cliente : Incluido 33 X Secuenciador Inteligente : Sin 35 7 Módulo hidráulico/control bomba : Bomba doble presión estandar 36 X Control de flujo inteligente : Ninguno 37 1 Depósito de inercia : Incluido (444 litros) (Vaso expansión 35 litros) 39 4 Accesorio de instalación : Almohadillas de neopreno 41 4 Nivel acústico : Bajo nivel sonoro (LN) 42 X Rejillas de proteccion de bateria de condensación : Ninguno 44 B Documentación : Español 45 1 Protección bajo/sobre voltaje : Incluido 1 49 X Control de calor suplementario : Ninguno 3628400 Puesta en marcha por TRANE  conexionados, instalada, puesta en marcha y funcionando.			
O01OB170	8,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,47	123,76	
O01OB180	8,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,09	112,72	
P21QE090	1,000 u	B.C. aire-agua CGAM 110 HE CAP	23.433,09	23.433,09	
M02GE010	8,000 h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	51,59	412,72	
%MA0500	5,000 %	Medios auxiliares	24.082,30	1.204,12	
					25.286,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>25.286,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E26FLB240	u	<b>REGISTRO CORTAFUEGOS EI2-60 50x100 cm</b> Registro metálico Corta-Fuegos pivotante galvanizado Ei2-60-C5 de medida 500x1000 mm mod. Lex de Andreu o equivalente, con certificado de homologación, dos chapas de 0.7mm ensambladas entre si sin soldadura, relleno de material ignifugo, doble capa de lana de roca de alta densidad y placa tipo PLADUR, hoja de grosor de 62,2mm, 2 bisagras de doble pala con marco cerrado tipo CS5 de 1.5mm de espeso, incluso recibido, completamente terminada con todos los medios auxiliares necesarios.			
O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,63	3,66	
O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	13,77	3,44	
P23FM630	1,000 ud	Registro Lex 50x100 cm	124,91	124,91	
					132,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>132,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E27HA050	m2	<b>IMPRIMACION EPOXICA METALES</b> Imprimación epoxidica de dos componentes para metales tipo Imprieopox, previo raspado de óxido mediante cepillo metálico y limpieza de superficies, aplicado con brocha o pistola, según NTE-RPP-2. - El criterio de medición de cerramiento perimetral es a dos caras. Incluido el mayor desarrollo de las lamas plegadas.			
O01OB230	0,080 h.	Oficial 1ª pintura	14,52	1,16	
O01OB240	0,080 h.	Ayudante pintura	13,29	1,06	
P25OU030	0,300 l.	Imp. epoxidica 2 comp. Imprieopox M-10+C	11,81	3,54	
P25WW220	0,100 ud	Pequeño material	0,88	0,09	

5,85

**TOTAL PARTIDA.....**

**5,85**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E27HS010	m2	<b>MARTELE COLOR</b> Pintura al martele color con pistola sobre carpintería metálica, i/limpieza, mano de imprimación y acabado a dos manos. - El criterio de medición de cerramiento perimetral es a dos caras. Incluido el mayor desarrollo de las lamas plegadas.			
O01OB230	0,300 h.	Oficial 1ª pintura	14,52	4,36	
O01OB240	0,300 h.	Ayudante pintura	13,29	3,99	
P25OU020	0,200 l.	Imp. anticorrosiva minio blanco	8,77	1,75	
P25JM050	0,200 l.	Esmalte martelé	11,14	2,23	
P25WW220	0,100 ud	Pequeño material	0,88	0,09	

12,42

**TOTAL PARTIDA.....**

**12,42**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

EAS006	u	<b>PLACA ANCLAJE S275JR 400X400X20 mm CON 6 PERNOS DE ACERO CORRUGADO UNE-EN 10080 B</b> Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. 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.			
O01OB130	0,683 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,63	9,99	
O01OB140	0,683 h.	Ayudante cerrajero	13,77	9,40	
O01OB010	0,300 h.	Oficial 1ª encofrador	15,02	4,51	
P03ALP010	25,120 kg	Acero laminado S275 JR	0,62	15,57	
mt07aco010c	7,395 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,72	5,32	
mt07www040c	6,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,37	8,22	
mt09moa015	9,600 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,85	8,16	
mt27pfi010	1,256 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,28	5,38	

66,55

**TOTAL PARTIDA.....**

**66,55**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICS005	u	<b>PUNTO DE LLENADO</b> Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 10 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. 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.			
mt37tpu413c	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVO	0,10	0,20	
mt37tpu013ce	10,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 at	2,35	23,50	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	5,95	11,90	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", p	7,82	7,82	
mt37cic020c	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1" de diámetro.	100,26	100,26	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	3,14	3,14	
mt17coe055ei	10,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29 mm de diámetro inte	4,98	49,80	
mt17coe110	0,090 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	8,33	0,75	
mo004	0,462 h	Oficial 1ª calefactor.	20,64	9,54	
mo103	0,462 h	Ayudante calefactor.	18,24	8,43	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	215,30	4,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>219,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ICS015	u	<b>PUNTO DE VACIADO DE 25 MM DE DIÁMETRO</b> Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. 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.			
mt37tpu413c	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVO	0,10	0,20	
mt37tpu013ce	2,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 at	2,35	4,70	
mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	5,95	5,95	
op00ato010	1,000	Atomillador.	0,00	0,00	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo004	0,187 h	Oficial 1ª calefactor.	20,64	3,86	
mo103	0,187 h	Ayudante calefactor.	18,24	3,41	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	18,10	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICS015b	u	<b>PUNTO DE VACIADO DE 32 MM DE DIÁMETRO</b> Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 5 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. 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.			
mt37tpu413d	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVO	0,23	0,46	
mt37tpu013de	5,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 at	5,59	27,95	
mt37sve010e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	9,25	9,25	
op00ato010	1,000	Atornillador.	0,00	0,00	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo004	0,187 h	Oficial 1ª calefactor.	20,64	3,86	
mo103	0,187 h	Ayudante calefactor.	18,24	3,41	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	44,90	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,83</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICS020	u	<b>BOMBA CIRCULADORA CON VARIADOR DE FRECUENCIA Ego C 40 "EBARA"</b> Suministro e instalación de bomba circuladora, de rotor húmedo, de hierro fundido, In-Line, con motor de imán permanente, con variador de frecuencia incorporado y ventilación automática, con cuatro modos de funcionamiento seleccionables desde el panel de control (modo automático, presión proporcional, presión constante y velocidad constante), con módulo de comunicación (acceso vía internet, encendido y apagado de forma remota, control analógico 0-10 V, comunicación Modbus RTU y salida de relé de alarma y estado), modelo Ego C 40 "EBARA", o similar a criterio de la Dirección Facultativa, impulsor y eje motor de acero inoxidable, cojinetes de grafito, conexiones embridadas de DN 40 mm, presión máxima de trabajo 10 bar, rango de temperatura del líquido conducido de -10 a 110°C, aislamiento clase H, protección IP 44, alimentación monofásica a 230 V, con conexión Ethernet para control y regulación a distancia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. 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.			
mt37bce270kbb	1,000 Ud	Bomba circuladora Ego C 40 de EBARA, de rotor húmedo, de hierro fundido, In-Line, con motor de imán permanente, con variador de	963,10	963,10	
mt37sve005e	2,000 Ud	Válvula de esfera, DN 40 mm, cuerpo de hierro y bola de latón, con bridas.	68,44	136,88	
mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2	15,57	15,57	
mt37svr020b	1,000 Ud	Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 40 mm, PN 1	19,90	19,90	
mt37www040b	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con bridas DN 40 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	14,10	28,20	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presi	7,07	7,07	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,51	5,02	
mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	2,93	1,03	
mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su	0,52	1,56	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	0,24	2,16	
mo005	3,301 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,64	68,13	
mo104	3,301 h	Ayudante instalador de climatización.	18,24	60,21	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	1.308,80	26,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.335,01</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICS030	u	<b>COLECTOR INOX DE 5" DN 80 MM DE DIÁMETRO, DE 4.5 M</b> Suministro e instalación de colector de distribución de agua, con tubo de acero inoxidable, de 5" de diámetro, de 4,5 m de longitud, con 8 conexión de entrada (+2) y 8 conexiones de salida (+2) y una E/S para vaso, 21 en total ejecutadas de acuerdo al esquema hidráulico, mas los picajes de control y vaciado, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo, incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. 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.			
mo004	18,000 h	Oficial 1ª calefactor.	20,64	371,52	
mo103	18,000 h	Ayudante calefactor.	18,24	328,32	
mt08tan330j	1,200 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3" DN 80 mm.	1,08	1,30	
mt08tan020ik	4,500 m	TUBO INOX para colector 5"	89,22	401,49	
mt17coe010j	0,398 m²	Plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado fact	70,88	28,21	
mt17coe110	1,800 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	8,33	14,99	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presi	7,07	7,07	
mt42www050	5,000 Ud	Termómetro bimetalico, diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, con vaina de 1/2", escala de temperatura de 0 a 120°C.	13,49	67,45	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	1.220,40	24,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.244,76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
ICS080	u	<b>PURGADOR AUTOMÁTICO DE AIRE</b> Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. 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.			
mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de	4,19	4,19	
mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,35	0,07	
mo004	0,110 h	Oficial 1ª calefactor.	20,64	2,27	
mo103	0,110 h	Ayudante calefactor.	18,24	2,01	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	8,50	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,71</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
LEGBTCLI	u	<b>LEGALIZACIÓN ELECTRICIDAD Y CLIMA</b> Tramitación de los suministros de electricidad y climatización, normalización de suministros y equipos, y documentación técnica necesaria para la legalización de instalación de electricidad como pública concurrencia, telecomunicaciones y aparatos elevadores, incluso proyectos, certificados de dirección de obra, certificados de instalación emitido por instalador autorizado, y tramitación de expedientes en organismo autorizado, con tasas e inspección.			
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.000,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>LEGMETAL</b>	<b>u</b>	<b>CÁLCULO Y LEGALIZACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA</b> Documentación técnica para el cálculo de la estructura metálica, incluso proyecto con mediciones completas, Dirección de Obra, Certificado de Dirección de Obra, certificados de materiales, y tramitación de expedientes en organismo autorizado, visado en Colegio Oficial, con tasas e inspección.			
				Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.000,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS					
<b>ONDA48</b>	<b>m</b>	<b>TUBO ONDAPLAST HF-UV Pg48</b>			
				Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,50</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
<b>PC04</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA ONDAPLAST HF Pg21</b> Suministro e instalación de tubo metálico flexible engatillado simple a derechas fabricado con fleje de acero galvanizado, con una funda plástica de poliolefina adaptada a su contorno exterior, ONDAPLAST HF-UV REF.96021 o similar a criterio de la Dirección Facultativa, Pg21. Fleje de acero de alta calidad con tratamiento para resistencia a corrosión. Libre de halógenos. Tubo preparado para aplicaciones al exterior. No propagador de la llama y auto-extinguible. Estanco a la penetración de polvo y líquidos. La configuración especial del engatillado permite una sensible mejora de la flexibilidad sin dañar la envolvente plástica externa (modelo de utilidad nº277080). Tubo según norma EN 61386-1/23. Color negro RAL9005. Colocado con p.p. de rácores de acero.			
O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	13,65	4,10	
O01OB210	0,300 h	Oficial 2ª electricista	11,60	3,48	
ONDA21	1,000	TUBO ONDAPLAST HF-UV Pg21	4,02	4,02	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,60</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
<b>PC05</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA ONDAPLAST HF Pg48</b> Suministro e instalación de tubo metálico flexible engatillado simple a derechas fabricado con fleje de acero galvanizado, con una funda plástica de poliolefina adaptada a su contorno exterior, ONDAPLAST HF-UV REF.96048, Pg48. Fleje de acero de alta calidad con tratamiento para resistencia a corrosión. Libre de halógenos. Tubo preparado para aplicaciones al exterior. No propagador de la llama y auto-extinguible. Estanco a la penetración de polvo y líquidos. La configuración especial del engatillado permite una sensible mejora de la flexibilidad sin dañar la envolvente plástica externa (modelo de utilidad nº277080). Tubo según norma EN 61386-1/23. Color negro RAL9005. Colocado con p.p. de rácores de acero.			
O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	13,65	4,10	
O01OB210	0,300 h	Oficial 2ª electricista	11,60	3,48	
ONDA48	1,000 m	TUBO ONDAPLAST HF-UV Pg48	8,50	8,50	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
<b>U01AF206</b>	<b>m3</b>	<b>DEMOLICIÓN PAVIMENTO HA</b> Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable.			
O01OA020	0,075 h.	Capataz	14,58	1,09	
O01OA040	0,225 h.	Oficial segunda	14,06	3,16	
O01OA070	0,225 h.	Peón ordinario	12,98	2,92	
M12O010	0,225 h.	Equipo oxicorte	3,91	0,88	
M06MR230	0,225 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	9,00	2,03	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ULAP-4741910</b>	<b>u</b>	<b>FIL PLUS TRIML. FINAL 1X28/54W OPAL BLANCO</b> Luminaria de empotrar sin marco, modelo FIL PLUS TRIMLESS de la marca LAMP o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Fabricada en extrusión de aluminio lacado en color blanco mate y reflector de aluminio brillante. Con difusor de policarbonato opal. Anclajes para techo incluidos, incluso lámpara de T-16 54W/840.			
PLAP-4741910	1,000 u	FIL PLUS triml. final 1X28/54W opal blanco	125,81	125,81	
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	13,65	5,46	
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	8,92	3,57	
%AU3	3,000 %	Medios auxiliares	134,80	4,04	
					138,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>138,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>ULAP-6543590</b>	<b>u</b>	<b>LUM. MODULAR SLIM T-5 3X14W</b> Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 3 T5 de 14W, incluso lámparas T-5 14W/830.			
PLAP-6543590	1,000 u	Modular SLIM T-5 3X14W	84,76	84,76	
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	13,65	5,46	
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	8,92	3,57	
%AU3	3,000 %	Medios auxiliares	93,80	2,81	
					96,60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>96,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>ULAP-6544590</b>	<b>u</b>	<b>LUM. MODULAR SLIM T-5 4X14W</b> Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar a criterio de la Dirección Facultativa. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W, incluso lámparas T-5 14W/830.			
PLAP-6544590	1,000 u	Modular SLIM T-5 4X14W	87,44	87,44	
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	13,65	5,46	
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	8,92	3,57	
%AU3	3,000 %	Medios auxiliares	96,50	2,90	
					99,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>99,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>USCH0912</b>	<b>m</b>	<b>METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 60X150 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 60x150mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.			
PSCHCSU4718315	1,000 m	Metalnorma MTP 60x150 zinc+	18,58	18,58	
%SCH34	34,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	18,60	6,32	
PSCHCSU4728150	1,000 m	Tapa TMT zinc+ clase 8 para bandeja de 150 mm	13,55	13,55	
O01OA160	0,220 h	Cuadrilla H	30,19	6,64	
					45,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,09</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>USCH0914</b>	<b>m</b>	<b>METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 60X300 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 60x300mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.			
PSCHCSU4718330	1,000 m	Metalnorma MTP 60x300 zinc+	24,80	24,80	
%SCH34	34,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	24,80	8,43	
PSCHCSU4728300	1,000 m	Tapa TMT zinc+ clase 8 para bandeja de 300 mm	22,61	22,61	
O01OA160	0,220 h	Cuadrilla H	30,19	6,64	
					62,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>62,48</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>USCH0922</b>	<b>m</b>	<b>METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 80X400 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x400mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.			
PSCHCSU4718440	1,000 m	Metalnorma MTP 80x400 zinc+	52,05	52,05	
%SCH34	34,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	52,10	17,71	
PSCHCSU4728400	1,000 m	Tapa TMT zinc+ clase 8 para bandeja de 400 mm	34,16	34,16	
O01OA160	0,240 h	Cuadrilla H	30,19	7,25	
					111,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>111,17</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
<b>USCH0923</b>	<b>m</b>	<b>METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 80X500 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x500mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.			
PSCHCSU4718450	1,000 m	Metalnorma MTP 80x500 zinc+	63,89	63,89	
%SCH34	34,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	63,90	21,73	
PSCHCSU4728500	1,000 m	Tapa TMT zinc+ clase 8 para bandeja de 500 mm	43,00	43,00	
O01OA160	0,240 h	Cuadrilla H	30,19	7,25	
					135,87
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>135,87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>USCH0924</b>	<b>m</b>	<b>METALNORMA ACABADO ZINC+ CLASE 8 PERFORADA 80X600 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x600mm, perforada y con acabado zinc+ clase 8. Sin tabique separador. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.			
PSCHCSU4718460	1,000 m	Metalnorma MTP 80x600 zinc+	70,79	70,79	
%SCH34	34,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	70,80	24,07	
PSCHCSU4728600	1,000 m	Tapa TMT zinc+ clase 8 para bandeja de 600 mm	49,68	49,68	
O01OA160	0,240 h	Cuadrilla H	30,19	7,25	
					151,79
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>151,79</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
USCHB0079	m	<b>METALNORMA ACABADO SENDZIMIR CIEGA 80X600 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de acero con tapa, tipo Metalnorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 80x600mm, ciega, con acabado sendzimir. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación, excepto el tabique separador. Todas las bandejas metálicas deben ser puestas a tierra.			
PSCH4714460	1,000 m	Metalnorma acabado sendzimir ciega 80X600	41,50	41,50	
%SCH26	26,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	41,50	10,79	
PSCH4721600	1,000 m	Tapa sendzimir para bandeja de 600 mm	25,92	25,92	
O01OA160	0,240 h	Cuadrilla H	30,19	7,25	

85,46

**TOTAL PARTIDA.....** 85,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

USCHB0315	m	<b>POLINORMA CIEGA 40X100 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de PVC ciega, tipo Polinorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 40x100mm, con tapa. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación, excepto tabique separador.			
-----------	---	--	--	--	--

PSCH4311206	1,000 m	Polinorma ciega 40x100	7,85	7,85	
%SCH34	34,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	7,90	2,69	
PSCH4311510	1,000 m	Tapa pvc para bandeja de 100 mm	5,35	5,35	
O01OA160	0,220 h	Cuadrilla H	30,19	6,64	

22,53

**TOTAL PARTIDA.....** 22,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

USCHB0321	m	<b>POLINORMA CIEGA 60X300 CON TAPA</b> Suministro y colocación de bandeja portacables de PVC ciega, tipo Polinorma de la marca SCHNEIDER ELECTRIC o similar a criterio de la Dirección Facultativa, de 60x300mm, con tapa. Incluye p.p. de materiales, accesorios y soportes para su correcta instalación, excepto tabique separador.			
-----------	---	--	--	--	--

PSCH4311230	1,000 m	Polinorma ciega 60x300	16,58	16,58	
%SCH31	31,000 %	Parte proporcional de materiales, accesorios	16,60	5,15	
PSCH4311525	1,000 m	Tapa pvc para bandeja de 300 mm	9,46	9,46	
O01OA160	0,220 h	Cuadrilla H	30,19	6,64	

37,83

**TOTAL PARTIDA.....** 37,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
X17CBA040	u	<p><b>CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION</b>                      Envolverte Prisma y aparellaje SCHNEIDER, o similar a criterio de la Dirección Facultativa, según planos, con las siguientes referencias:</p> <p>Envolverte:</p> <p><b>08309</b> Cofret G IP55,33 modulos,alto 1.750mm 1 Ud  <b>08339</b> Puerta Transp.G IP55,33 mod,alto 1.750mm 1 Ud  <b>03220</b> Obturador Acti9 2 Uds  <b>08386</b> Tejado Prisma G IP55, ancho 600mm 1 Ud  <b>08387</b> Tejado Prisma G IP55, ancho 300mm 1 Ud  <b>03001</b> Carril modular G,ancho 600mm 6 Uds  <b>03204</b> Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm 3 Uds  <b>03030</b> Placa sop.G NSX-INS-CVS250 Hor.Fijo.Man 2 Uds  <b>03232</b> Tapa G CVS250 Hor.Fijo.Rotativo 2 Uds  <b>03203</b> Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm 3 Uds  <b>03804</b> Tapa G/P Plena 4 modulos, alto 200mm 1 Ud  <b>08349</b> Pasillo lat + Puerta G IP55, 33 modulos 1 Ud  <b>08372</b> 2 Paredes sup+inf G IP55, ancho 300mm 1 Ud  <b>08381</b> 2 Pilares dobles G IP55 Asoc. H-V 1 Ud  <b>03080</b> Placa sop.G PL NSX-INS-CVS630 Vert.Fijo 1 Ud  <b>03298</b> Tapa G/P PL NSX630 Vert.Fijo.Maneta 1 Ud  <b>03812</b> Tapa G/P PL Plena 2 mod,alto 100mm 1 Ud  <b>03811</b> Tapa G/P PL Plena 1 mod,alto 50mm 1 Ud  <b>04192</b> Soporte G JdB 630A Escalonado PL 2 Uds  <b>03816</b> Tapa G/P PL Plena 6 mod,alto 300mm 1 Ud  <b>03814</b> Tapa G/P PL Plena 4 mod,alto 200mm 4 Uds  <b>04200</b> Linergy TB Colector PE ancho 450mm 1 Ud  <b>04202</b> Linergy TB 2 Colectores PE ancho 200mm 1 Ud  <b>04163</b> Linergy BS 4 Barras CU perf.400A,L=1m 1 Ud</p> <p>Aparellaje:</p> <p><b>METSEPM3255</b> PM3255 2ED/2SD alarm Modbus 1 Ud                      Analizador de redes PM3255 para montaje en carril DIN con pantalla gráfica retroiluminada.                      Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22).                      Armónicos: THD en intensidad y tensión                      Salidas: 2DO                      Entradas: 2DI                      Alarmas: 15 programables                      Multitarifa: 4 tarifas horarias                      Entradas tensión: 50-300V L-N o 80-570V L-L                      Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A                      Comunicación: ModBus serie RS485                      Registro de demanda de potencia, consumo energético (diario, semanal, mensual)</p> <p><b>METSECT5ME025</b> TI DIN 250/5 cabl diam 22 barr 10x30 1 Ud  <b>16552</b> Cubreb. prec. para Ref. 16509 a 16515 1 Ud  <b>A9L16294</b> Quick PRD40r 3P+N 1 Ud  <b>A9N15657</b> STI 3P+N 400V 1 Ud  <b>A9A26897</b> iOF+SD24 (iC60, iID, ARA, RCA, iSW-NA) 4 Uds  <b>A9A26476</b> iMX 100-415VCA 4 Uds  <b>A9F89216</b> iC60H 2P 16A C 4 Uds  <b>A9E15535</b> RLI 10A 230/240Vca 4 Uds  <b>A9E18073</b> Conmutador CM 3 posiciones 4 Uds  <b>A9E18320</b> Piloto iIL simple rojo 4 Uds  <b>A9E18321</b> Piloto iIL simple verde 4 Uds  <b>EBX510</b> COMX510 energy server 1 Ud                      Solución todo en uno de supervisión energética COMX510                      - Webserver para la configuración, puesta en marcha y supervisión energética con gráficos de tendencias, históricos y monitorización en tiempo real.                      - Almacenamiento: 4Gb                      - Comunicaciones: ModBus serie, Ethernet, Wifi, Zigbee, GPRS                      - Puertos: 2 x Ethernet, 3 x USB, 1 x RS485, 1 x GPRS                      - Entradas digitales: 6                      - Entradas analógicas: 2 (4-20mA o 0-10vdc)                      - Alimentación: 24vdc o alimentación Poee                      - Exportación de datos automatizada vía FTP o mail                      - Registro de hasta 64 dispositivos con posibilidad de configurar variables a registrar y frecuencia de registro  <b>A9N15650</b> STI 2P 400V 1 Ud  <b>ABL8FEQ24020</b> FUENTE ALI. MONO. 230/400VCA 24VCC 2 A 1 Ud</p>			

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

## CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		<b>LV432594</b> Cubrebornes largos 4P NSX400/630 INV/INS 1 Ud <b>LV432694</b> NSX400N Micrologic 2.3 400A 4P4R 1 Ud <b>LV429387</b> Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz 1 Ud <b>A9R81240</b> iID 2P 40A 30mA AC 1 Ud <b>A9F89210</b> iC60H 2P 10A C 2 Uds <b>A9F89216</b> iC60H 2P 16A C 1 Ud			
		y el siguiente aparellaje de CIRCUTOR:			
		Relé diferencial programable con reconexion automática por motor RGU-10 1 Ud Relé diferencial programable con reconexion automática por motor RGU-10B 4 Uds Transformador diferencial toroidal WGC-80 1 Ud Transformador diferencial toroidal WGS-20 4 Uds			
		Aparellaje colocado en la envolvente y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, embarrados de cobre enfundados o protegidos con metacrilato, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada, salida y bornas. Colocado y en funcionamiento.			
O01OB200	40,000 h	Oficial 1ª electricista	13,65	546,00	
P0101	1,000 u	Envolvente CGBT según descripción SCHNEIDER	2.571,13	2.571,13	
P0102	1,000 u	Aparamenta CGBT según descripción SCHNEIDER	5.237,05	5.237,05	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
P15FJ300	1,000 u	Relé diferencial programable con reconexion automática por motor RGU-10	155,36	155,36	
P15FJ302	4,000 u	Relé diferencial programable con reconexion automática por motor RGU-10B	214,39	857,56	
P15FJ370	4,000 u	Transformador diferencial toroidal WGS-20	29,64	118,56	
P15FJ410	1,000 u	Transformador diferencial toroidal WGC-80	72,18	72,18	
					9.558,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9.558,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>X18IEB090</b>	<b>u</b>	<b>DESMTAJE Y MONTAJE DE ELEMENTO EMPOTRADO/SUPERFICIE</b> Desmontaje y montaje de aparato de iluminación, sonido, protección contra incendios o cualquier otro elemento empotrado o de superficie, con p.p. de accesorios necesarios, incluso cableado y tubos de protección necesarios.			
O01OB200	0,250 h	Oficial 1ª electricista	13,65	3,41	
O01OB220	0,250 h.	Ayudante electricista	8,92	2,23	
P15AI150	5,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x1,5mm2 Cu	0,91	4,55	
P15GB010	5,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,12	0,60	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,12	1,12	
					11,91
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>op00ato010</b>		<b>Atornillador.</b>			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS

<b>op00mar010</b>		<b>Martillo.</b>			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS

<b>op00tal010</b>		<b>Taladro.</b>			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,00</b>

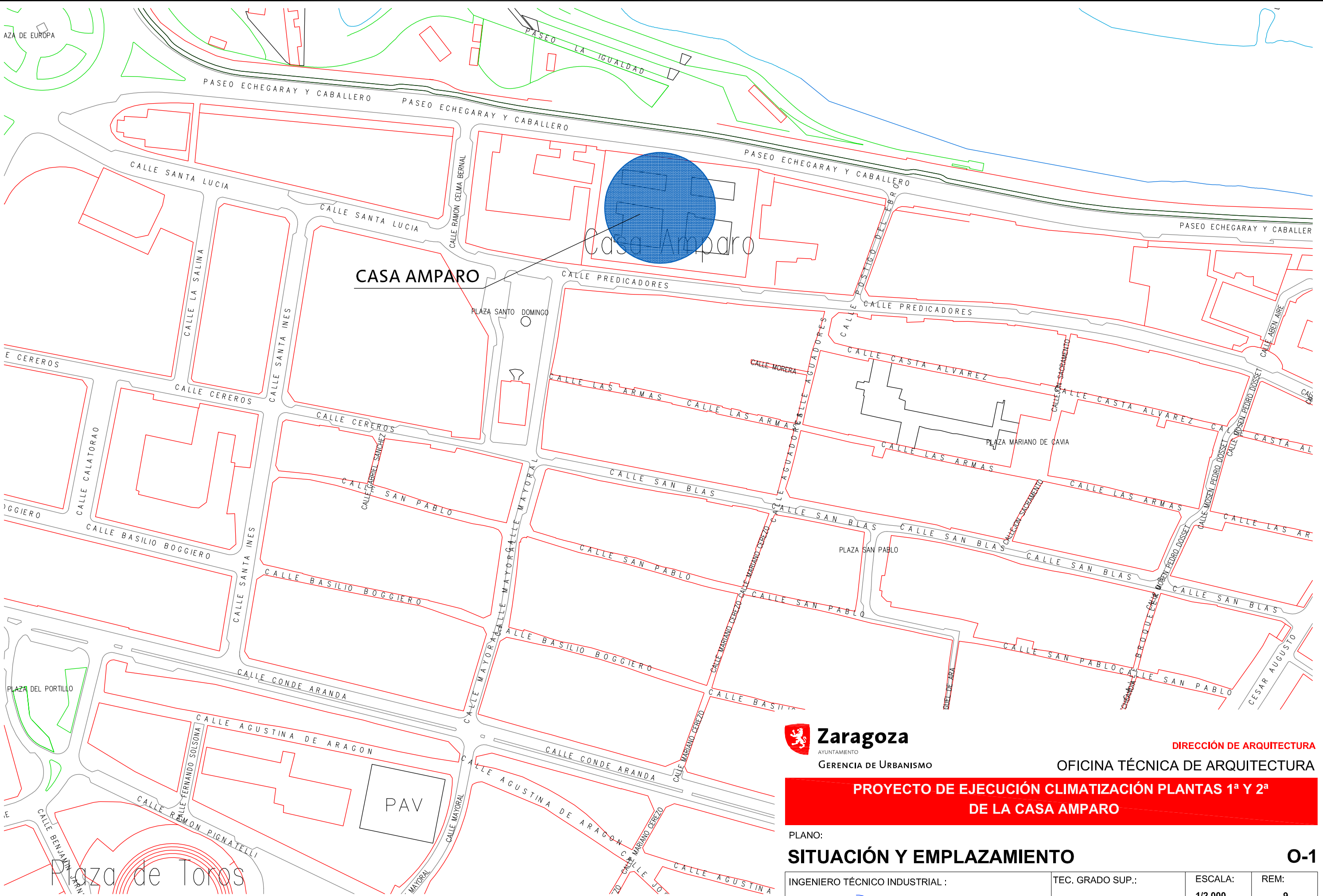
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PLANTAS  
1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

- **PLANOS**



<u>Nº Plano</u>	<u>Denominación</u>
O	SITUACIÓN
EM-1	ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO ACTUAL - PLANTA
EM-2	ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO ACTUAL - ALZADO "A"
EM-3	ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO ACTUAL - ALZADO "B"
EM-4	ESTRUCTURA METÁLICA. CIMENTACIÓN
EM-5	ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO REFORMADO - PLANTA
EM-6	ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO REFORMADO - ALZADO "A"
EM-7	ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO REFORMADO - SECCIÓN "C-C"
EM-8	ESTRUCTURA METÁLICA. PLANTAS
EM-9	ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLE - SECCION "D-D"
EM-10	ESTRUCTURA METÁLICA. ELECTRICIDAD
IC-1	PLANTA PRIMERA: CLIMATIZACIÓN PROPUESTA
IC-1,1	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 101 A 112, CLIMATIZACIÓN
IC-1,2	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 113 A 126, CLIMATIZACIÓN
IC-1,3	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 132 A 146, CLIMATIZACIÓN
IC-1,4	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 149 A 159, CLIMATIZACIÓN
IC-1,5	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 160 A 171, CLIMATIZACIÓN
IC-1,6	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 172 A 181, CLIMATIZACIÓN
IC-1,7	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 182 A 188, CLIMATIZACIÓN
IC-2	PLANTA SEGUNDA: CLIMATIZACIÓN PROPUESTA
IC-2,1	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 201 A 212, CLIMATIZACIÓN
IC-2,2	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 213 A 226, CLIMATIZACIÓN
IC-2,3	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 232 A 246, CLIMATIZACIÓN
IC-2,4	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 249 A 259, CLIMATIZACIÓN
IC-3	PLANTA SÓTANO: CLIMATIZACIÓN
IC-4	CLIMATIZACION. ESQUEMA HIDRAULICO
T-1,1	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 101 A 112, TECHOS
T-1,2	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 113 A 126, TECHOS
T-1,3	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 132 A 146, TECHOS
T-1,4	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 149 A 159, TECHOS
T-1,5	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 160 A 171, TECHOS
T-1,6	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 172 A 181, TECHOS
T-1,7	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 182 A 188, TECHOS
T-2,1	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 201 A 212, TECHOS
T-2,2	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 213 A 226, TECHOS
T-2,3	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 232 A 246, TECHOS
T-2,4	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 249 A 259, TECHOS
T-3	PLANTA SÓTANO: TECHOS
IE-1,1	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 101 A 112, ELECTRICIDAD
IE-1,2	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 113 A 126, ELECTRICIDAD
IE-1,3	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 132 A 146, ELECTRICIDAD
IE-1,4	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 149 A 159, ELECTRICIDAD
IE-1,5	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 160 A 171, ELECTRICIDAD
IE-1,6	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 172 A 181, ELECTRICIDAD
IE-1,7	PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 182 A 188, ELECTRICIDAD
IE-2,1	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 201 A 212, ELECTRICIDAD
IE-2,2	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 213 A 226, ELECTRICIDAD
IE-2,3	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 232 A 246, ELECTRICIDAD
IE-2,4	PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 249 A 259, ELECTRICIDAD
IE-3	PLANTA SÓTANO: ELECTRICIDAD
IE-4	ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR
IE-5	ELECTRICIDAD. ENVOLVENTES



**EMPLAZAMIENTO**  
Escala= 1/2.000



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

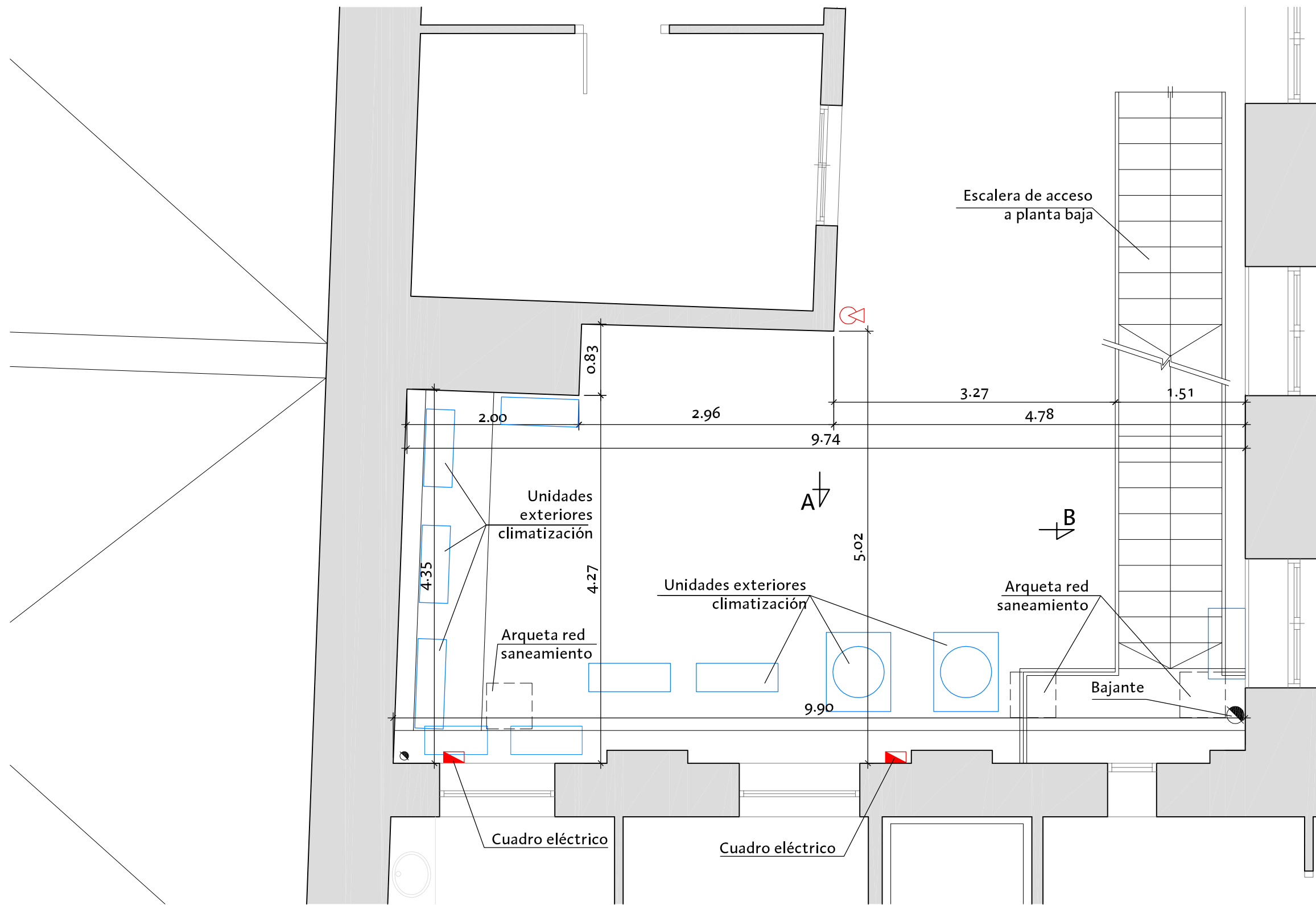
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:  
**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

**O-1**

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: <b>1/2.000</b>	REM: <b>9</b>
		FECHA: <b>JULIO 2016</b>	



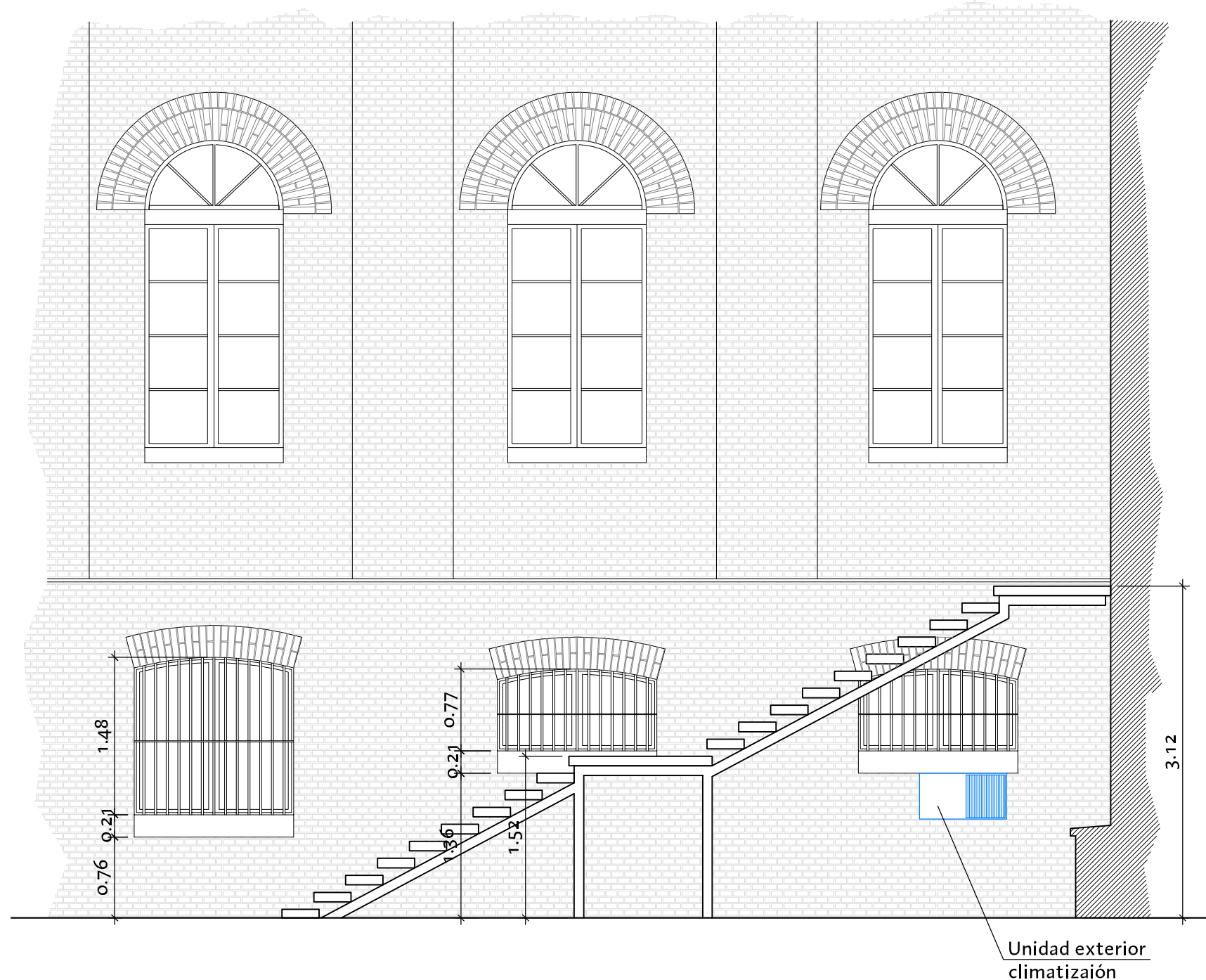


**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO ACTUAL - PLANTA EM-1**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	MANUEL ESCUDERO	1/50	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	




ALZADO "A"

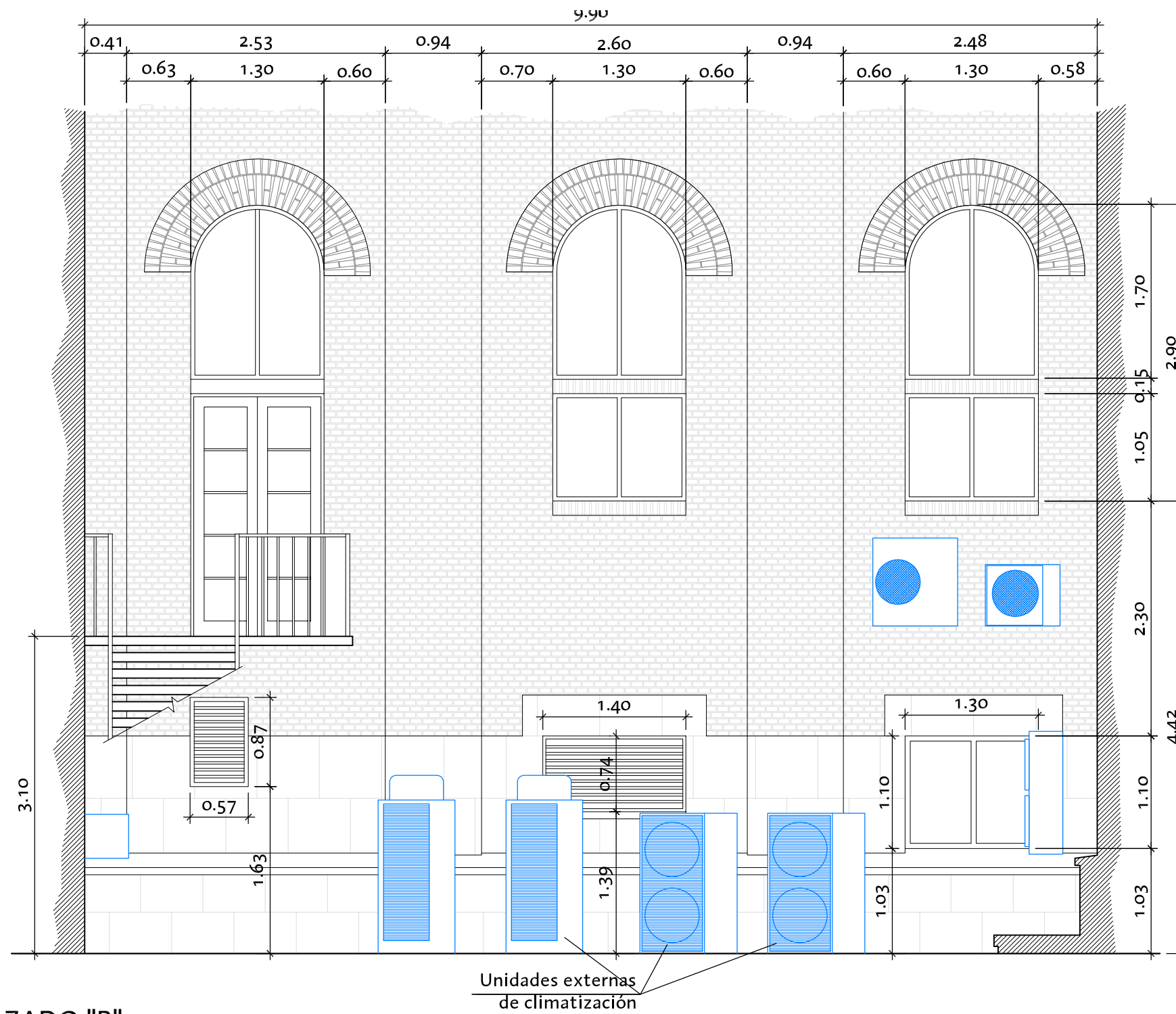
 **Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:  
**ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO ACTUAL - ALZADO "A" EM-2**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO 	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	MANUEL ESCUDERO	1/50	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA:	
		JULIO 2016	



**ALZADO "B"**

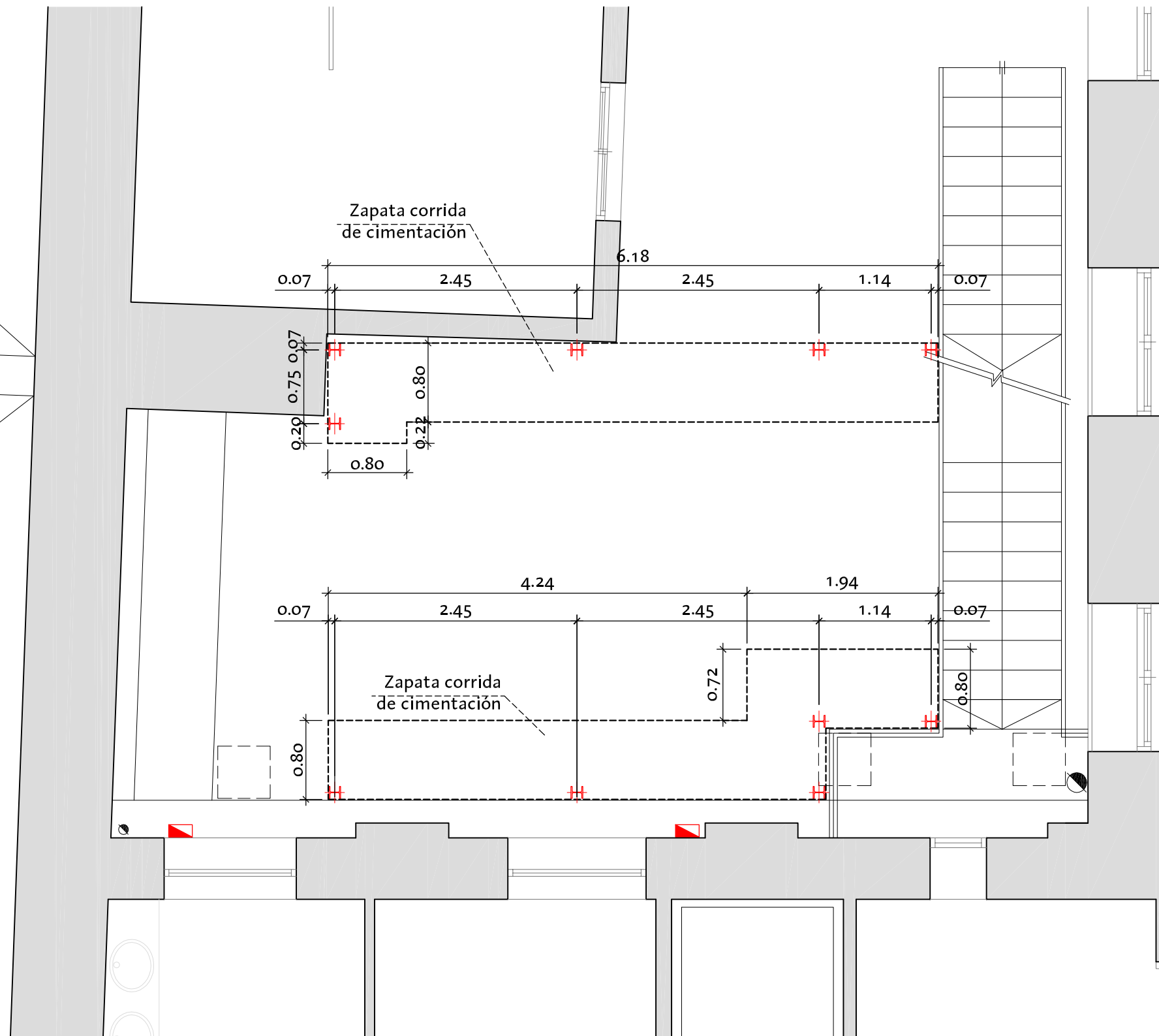
Unidades externas  
de climatización

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO ACTUAL - ALZADO "B" EM-3**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/50	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



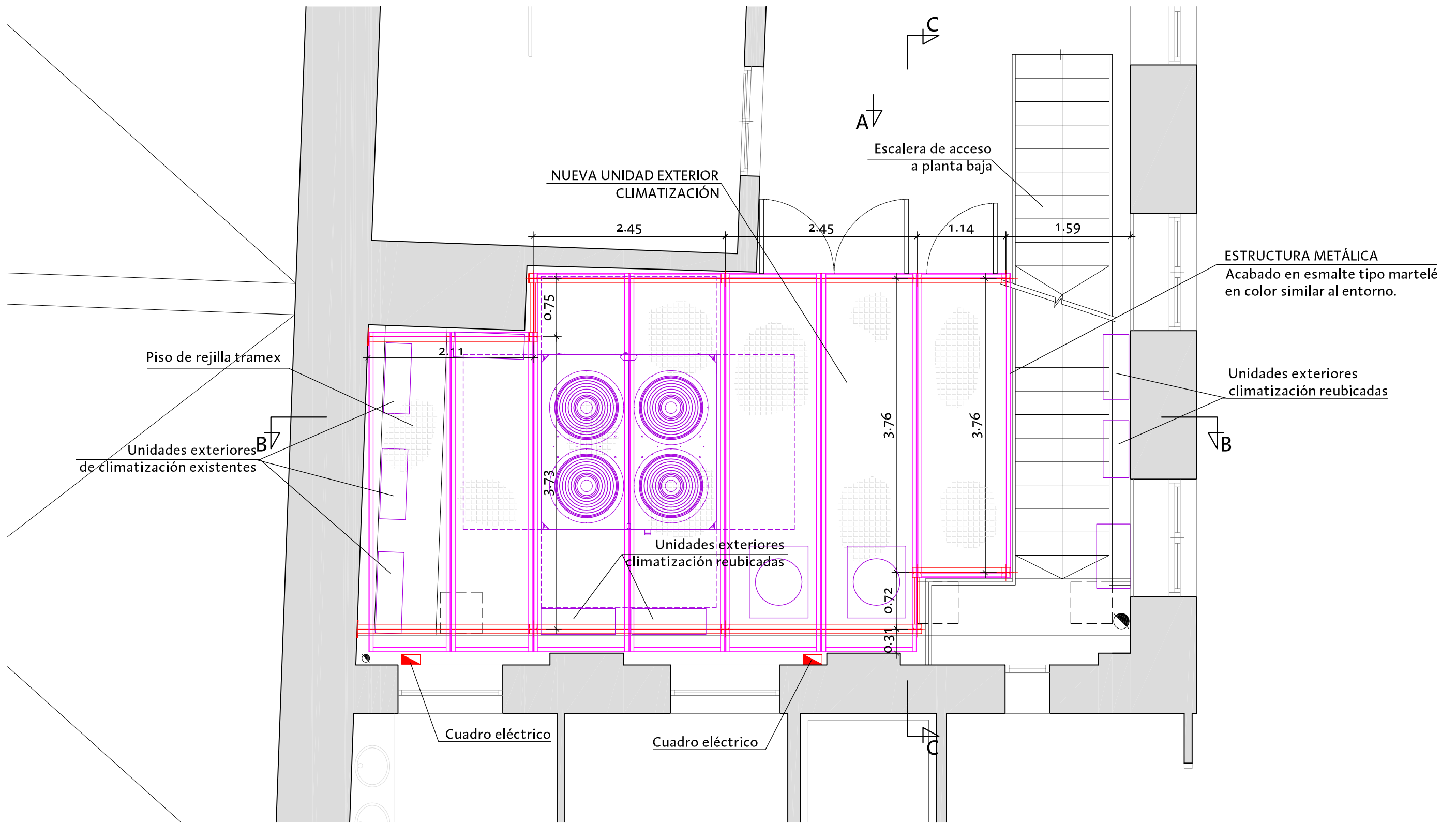
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
 DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**ESTRUCTURA METÁLICA. CIMENTACIÓN**

**EM-4**


INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	MANUEL ESCUDERO	1/50	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA:	
		JULIO 2016	

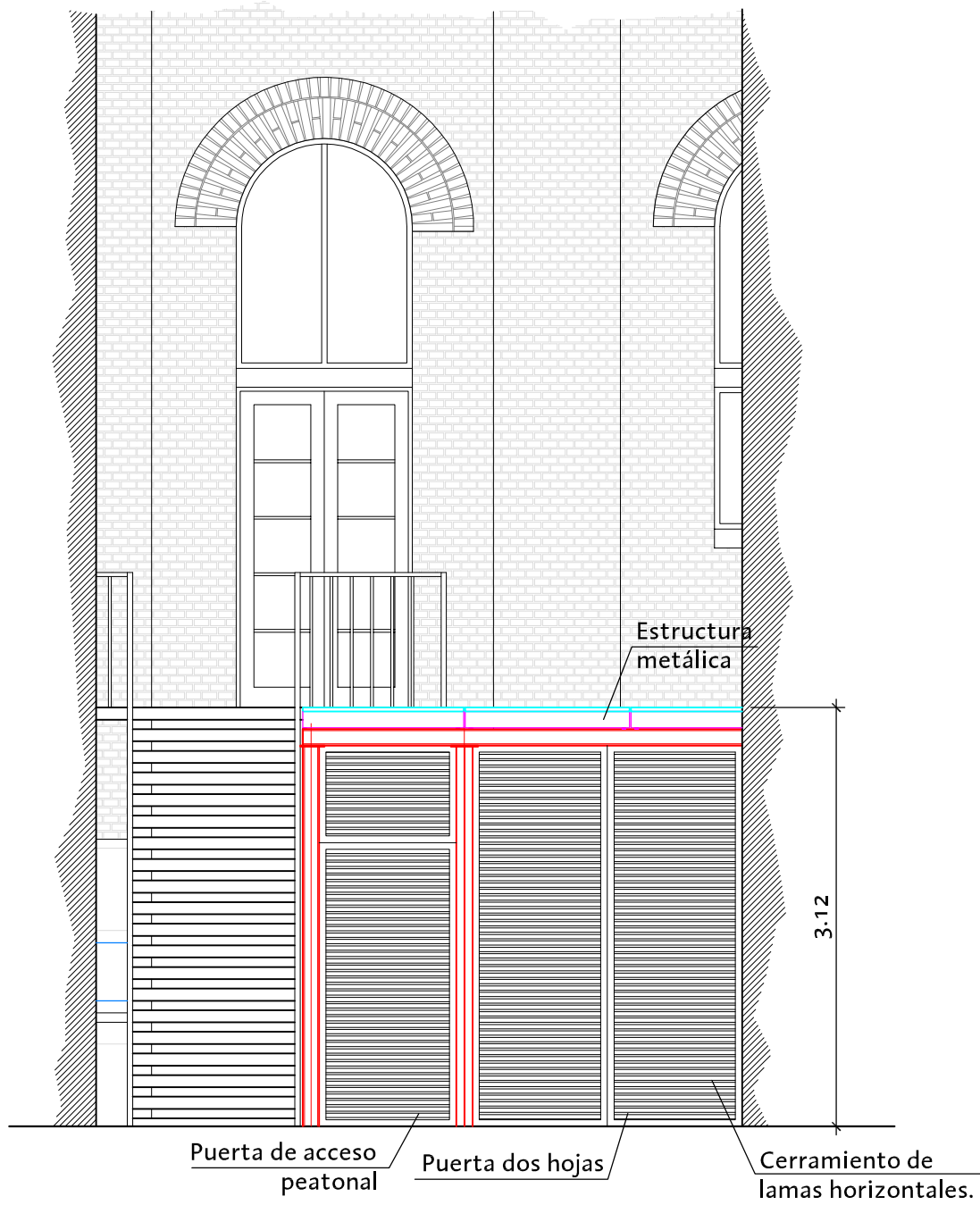


**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

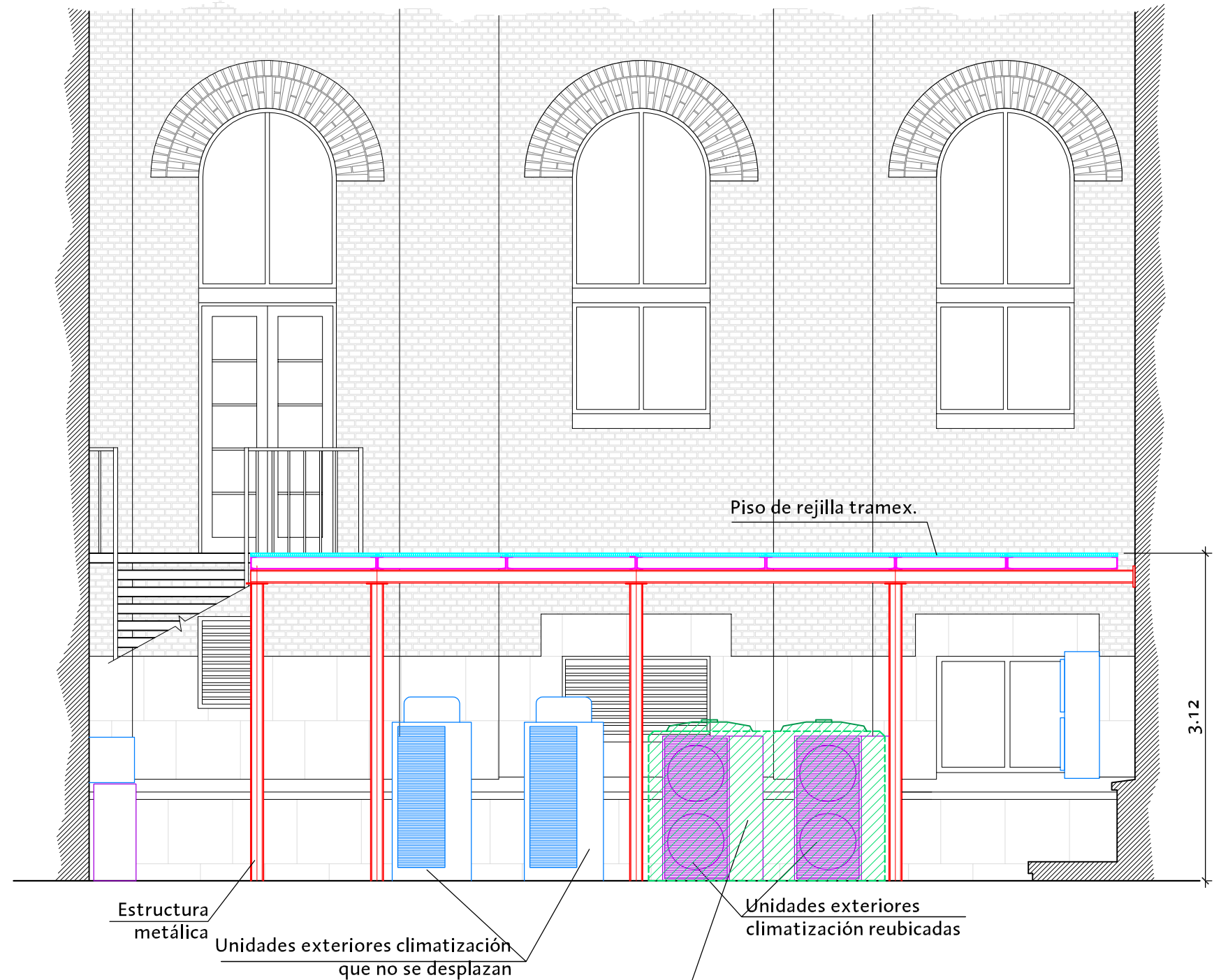
PLANO:

**ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO REFORMADO - PLANTA EM-5**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO 	MANUEL ESCUDERO	1/50	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	<b>JULIO 2016</b>	



**ALZADO "A"**



**SECCION B-B**

**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

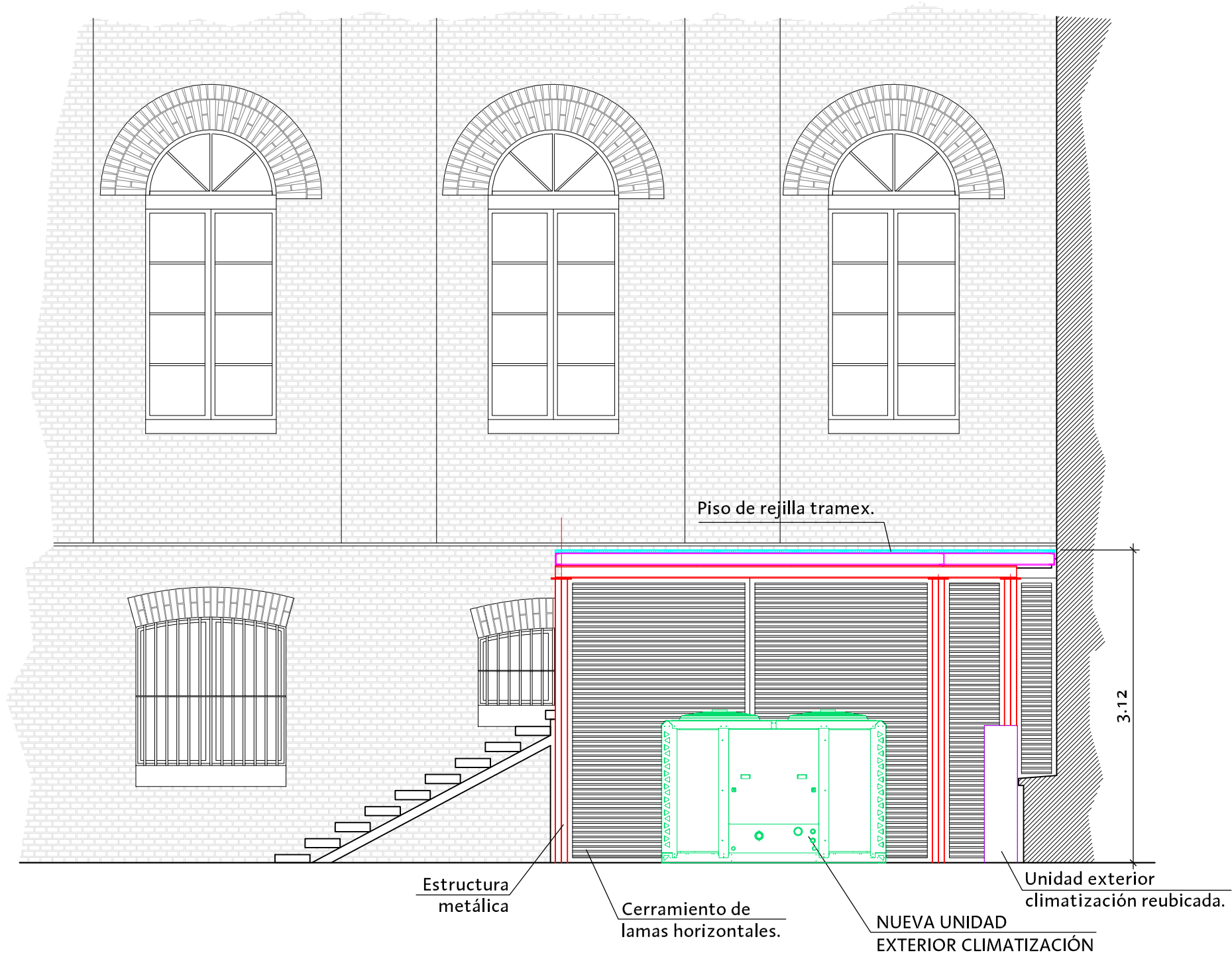
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO REFORMADO - ALZADO "A" EM-6**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/50	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



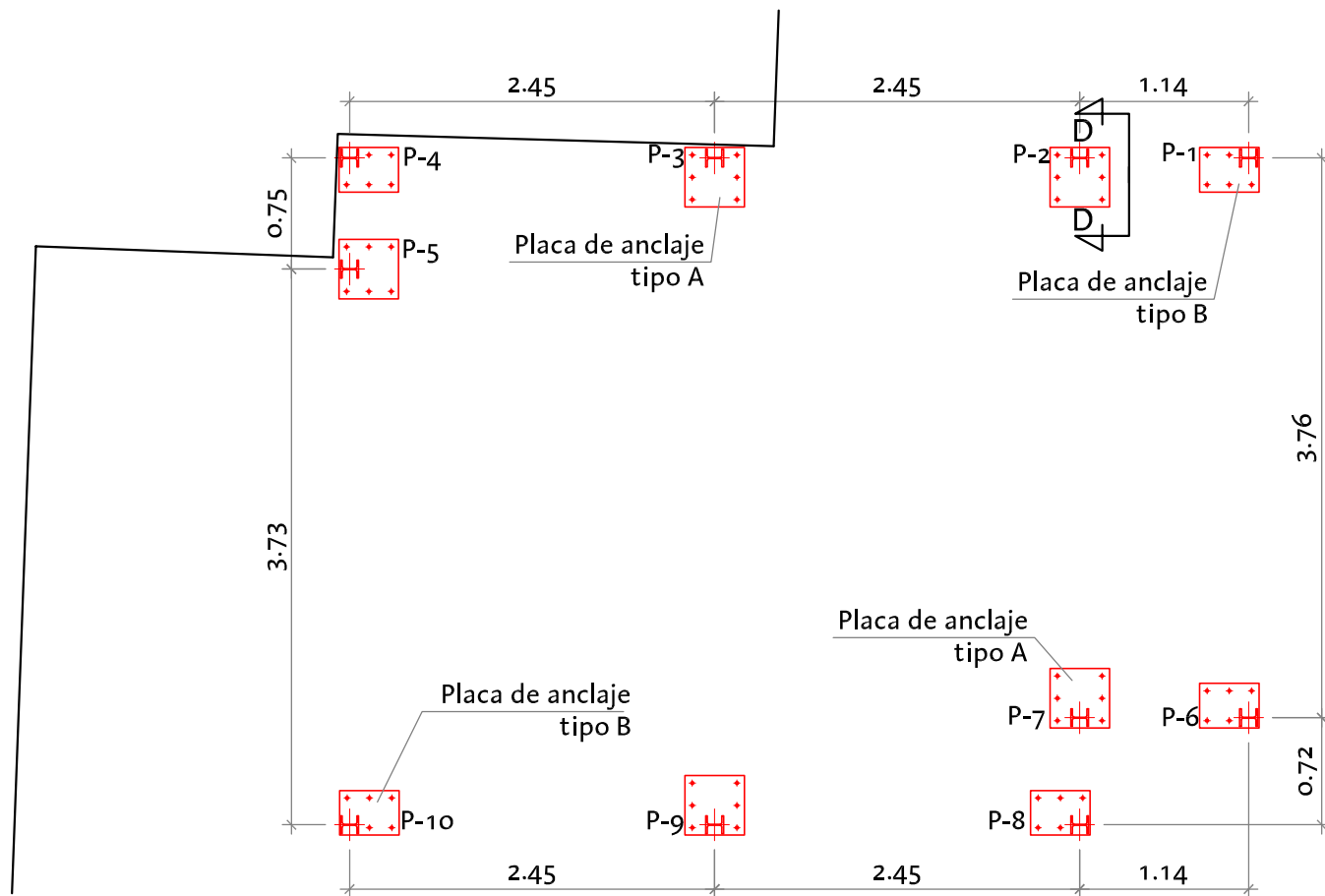


**SECCION C-C**

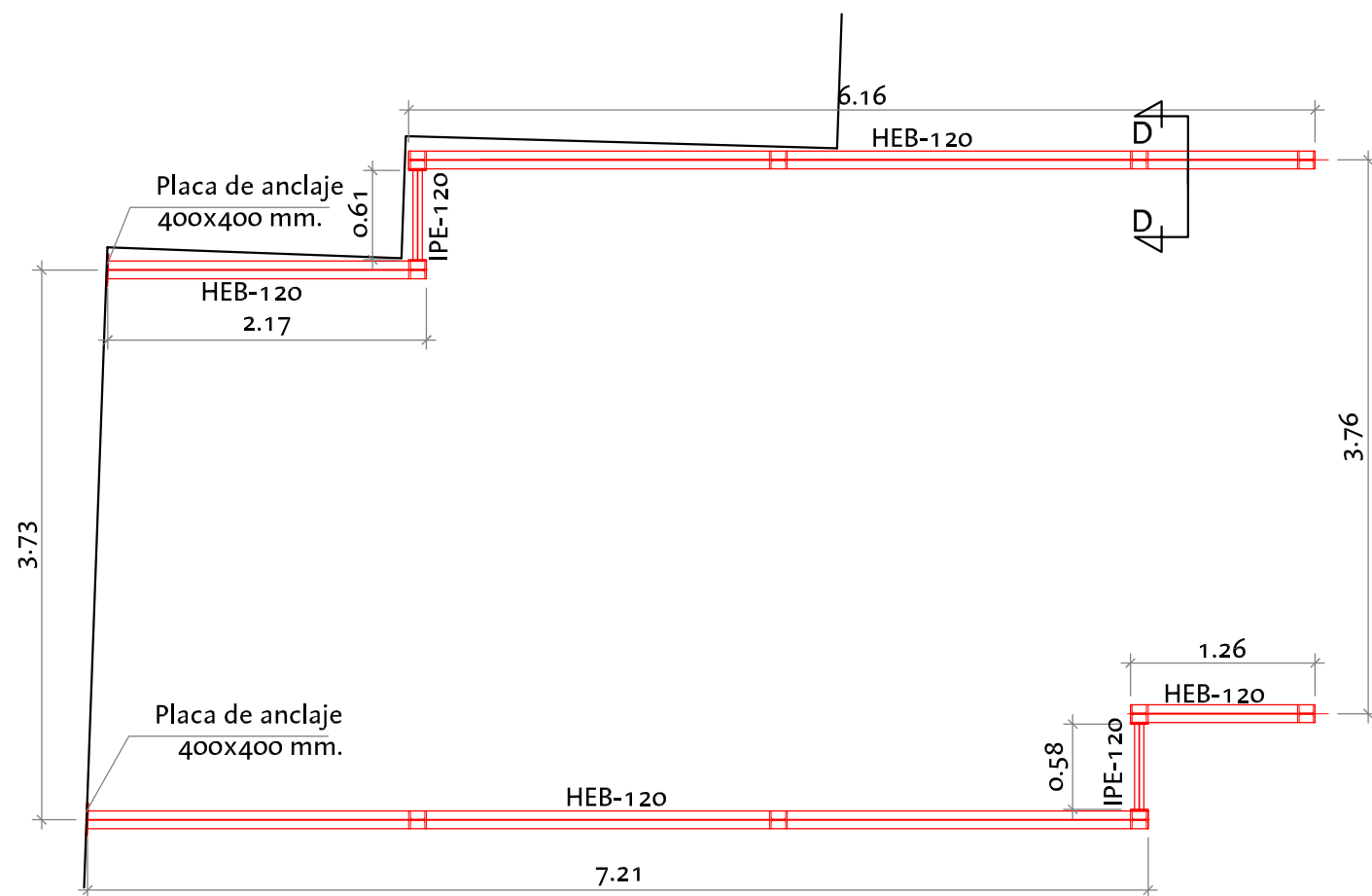
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:  
**ESTRUCTURA METÁLICA. ESTADO REFORMADO - SECCION "C-C"EM-7**

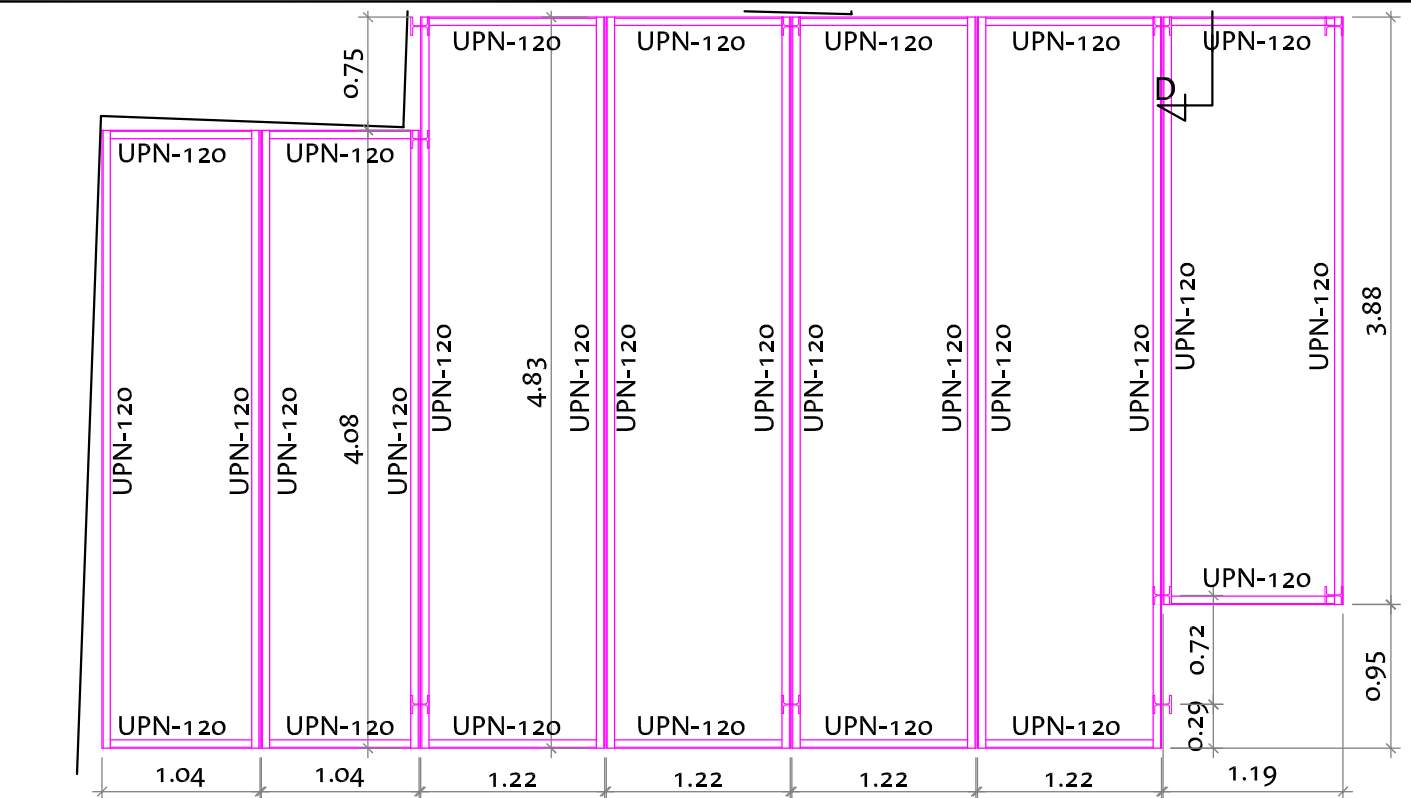
INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	MANUEL ESCUDERO	1/50	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	



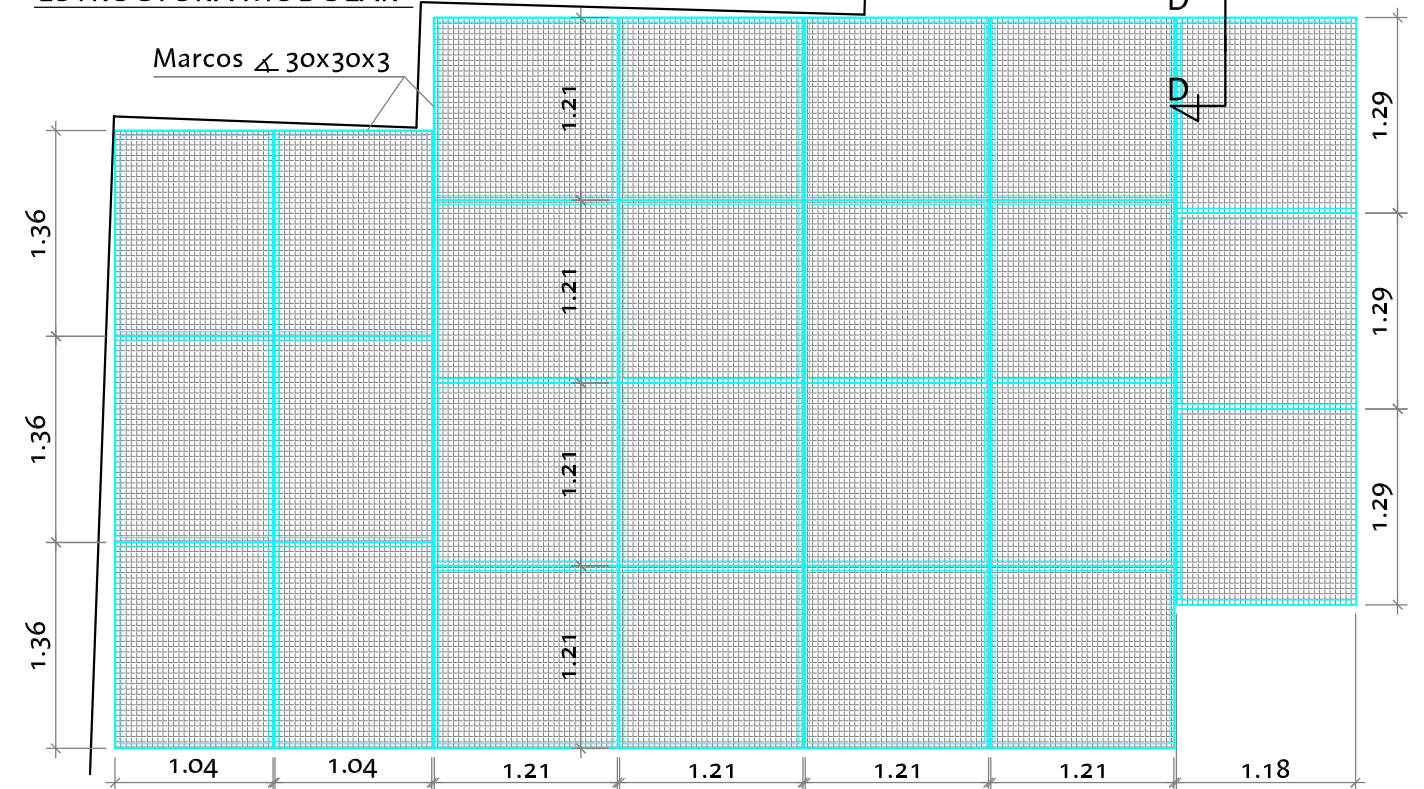
REPLANTEO POSTES



ESTRUCTURA SOPORTACIÓN



ESTRUCTURA MODULAR



REJILLA TRAMEX



GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

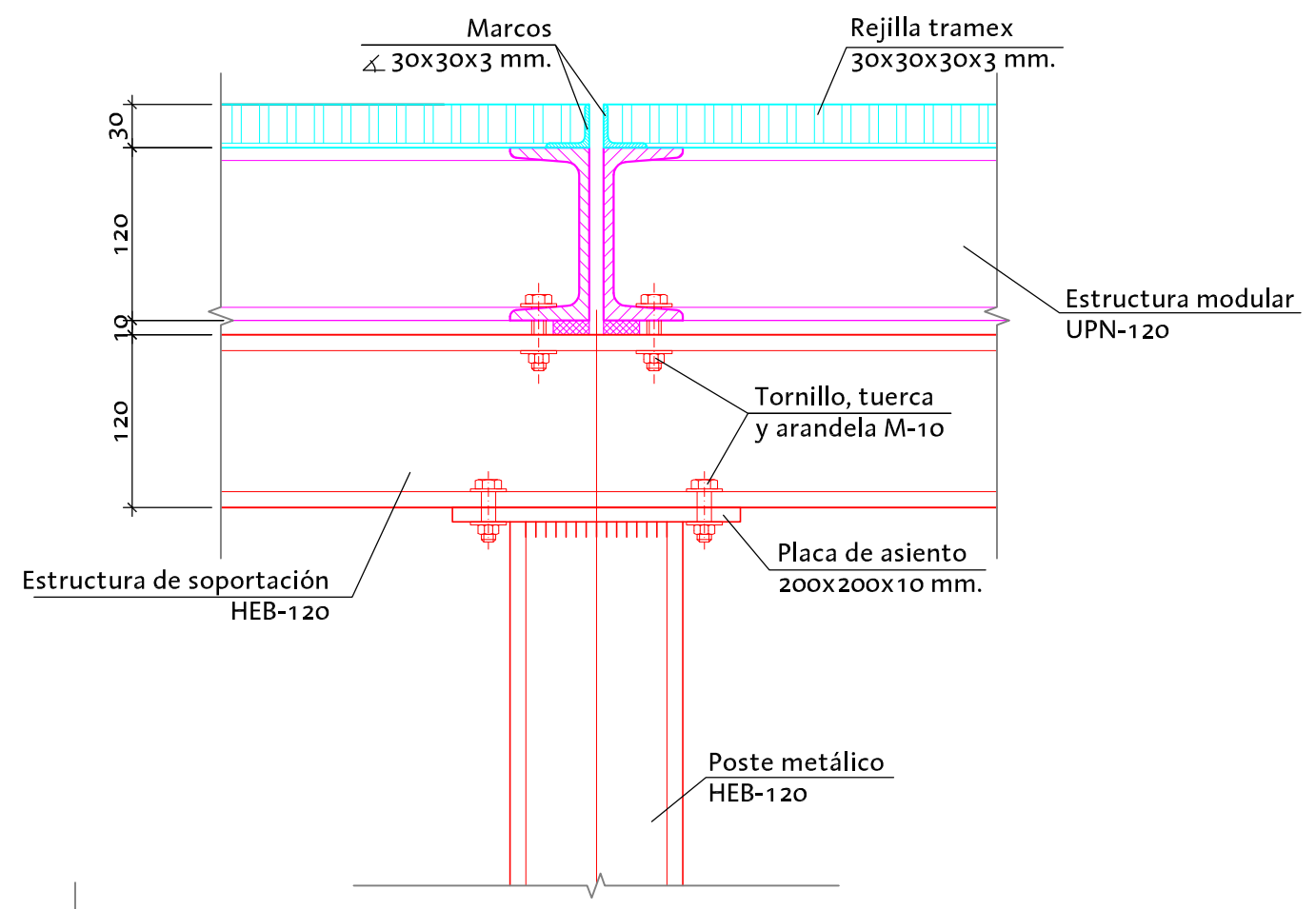
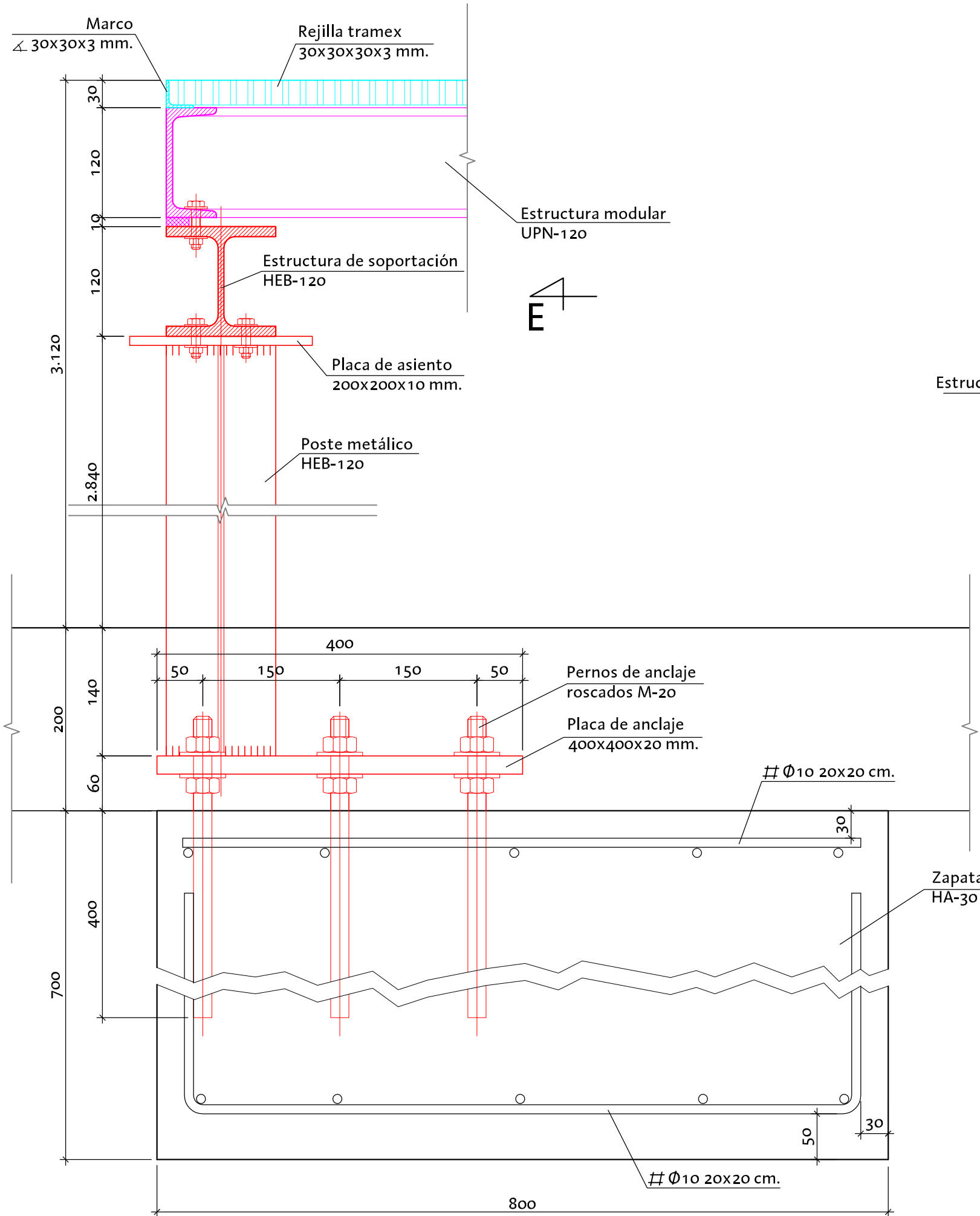
PLANO:

**ESTRUCTURA METÁLICA. PLANTAS**

**EM-8**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/50	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	





VISTA POR "E"

DETALLE - SECCION D-D

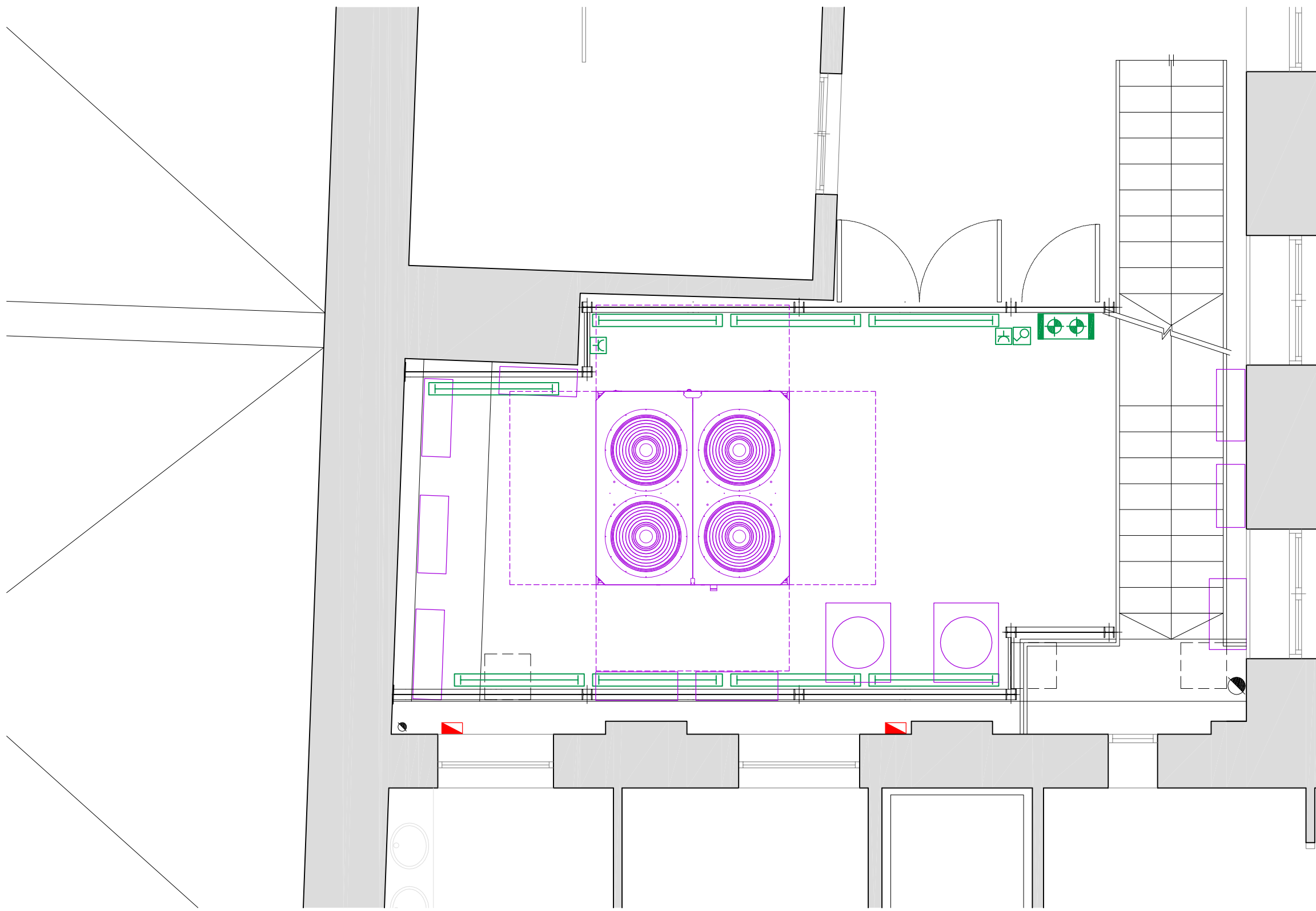
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA





**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:  
**ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLE - SECCION "C-C"** **EM-9**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/50	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	



**LEYENDA**

-  Interruptor en caja estanca IP-65
-  Toma de corriente en caja estanca IP-65
-  Luminaria fluorescente estanca PHILIPS TCWEA TL-5 1x49 W HF con clips de acero
-  Luminaria de emergencia 296 lms IP66 IKo8 SAGELUX ESTANCA LED RD3006


NOTA : Instalación eléctrica realizada en PVC con cajas de derivación con rácores libre de halógenos.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**ESTRUCTURA METÁLICA. ELECTRICIDAD**

**EM-10**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:   RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/50	REM: 9  FECHA: JULIO 2016
--	---	-----------------	---------------------------------------

PLANO IC-1.2

PASEO ECHEGARAY Y CABALLERO PLANO IC-1.3



PLANO IC-1.1

HAB. DOBLES DE LA Nº101 A LA Nº112

HAB. INDIVIDUALES DE LA Nº113 A LA Nº126

COMEDOR

VACIO DE LA CAPILLA

ORO

HAB. INDIVIDUALES DE LA Nº132 A LA Nº146

PLANO IC-1.5

HAB. INDIVIDUALES DE LA Nº160 A LA Nº171

DESPENSA

COCINA

ASEO

COMEDOR

DESPACHO

DESPACHO

DESPACHO

HAB. INDIVIDUALES DE LA Nº149 A LA Nº159

PLANO IC-1.4

HAB. INDIVIDUALES DE LA Nº182 A LA Nº188

GERIATRICO

SALON Nº MOLINER

HAB. INDIVIDUALES DE LA Nº172 A LA Nº181

PLANO IC-1.7

CALLE PREDICADORES

PLANO IC-1.6



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

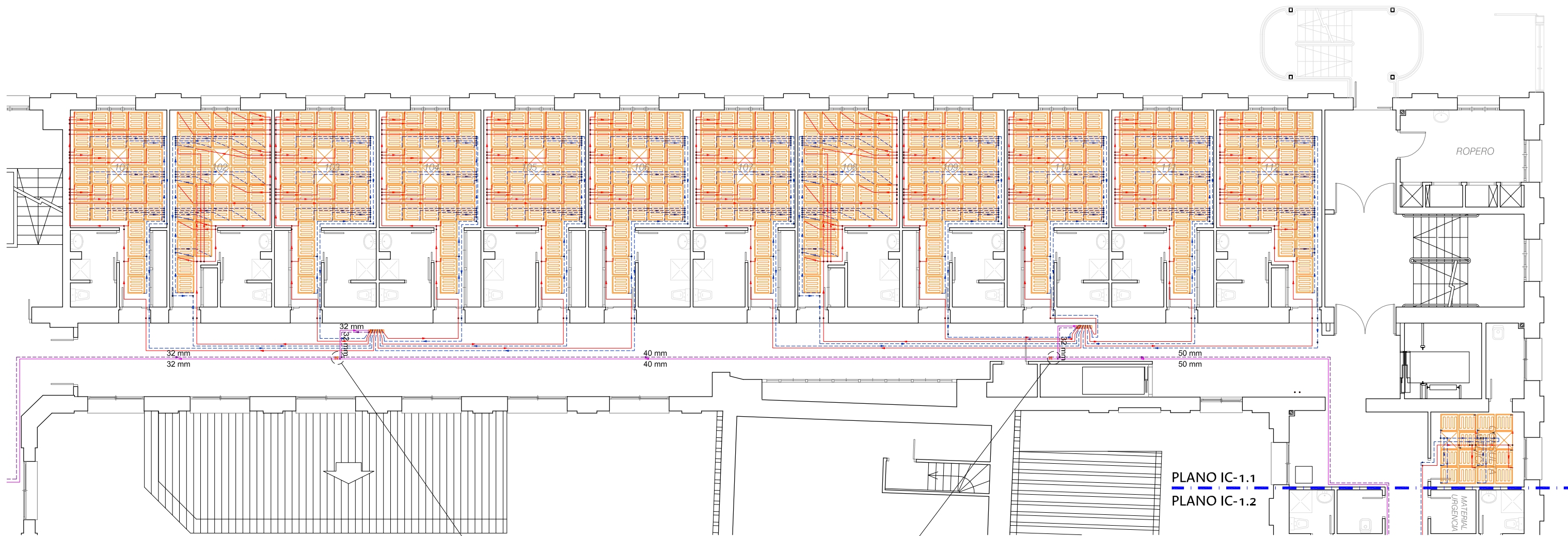
**PLANTA PRIMERA: CLIMATIZACION PROPUESTA IC-1**

INGENIERO T. INDUSTRIAL: RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/200	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 (OFT) CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	

LEYENDA






ZONA PENDIENTE DE REFORMA

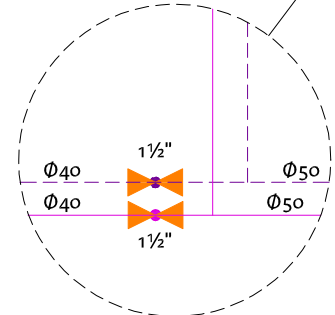
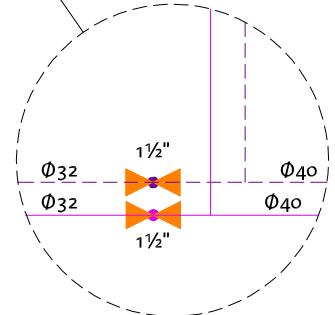
CLIMATIZACIÓN PROYECTADA MEDIANTE TECHO REFRESCANTE DE UPONOR



PLANO IC-1.1  
PLANO IC-1.2

**LEYENDA**

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.




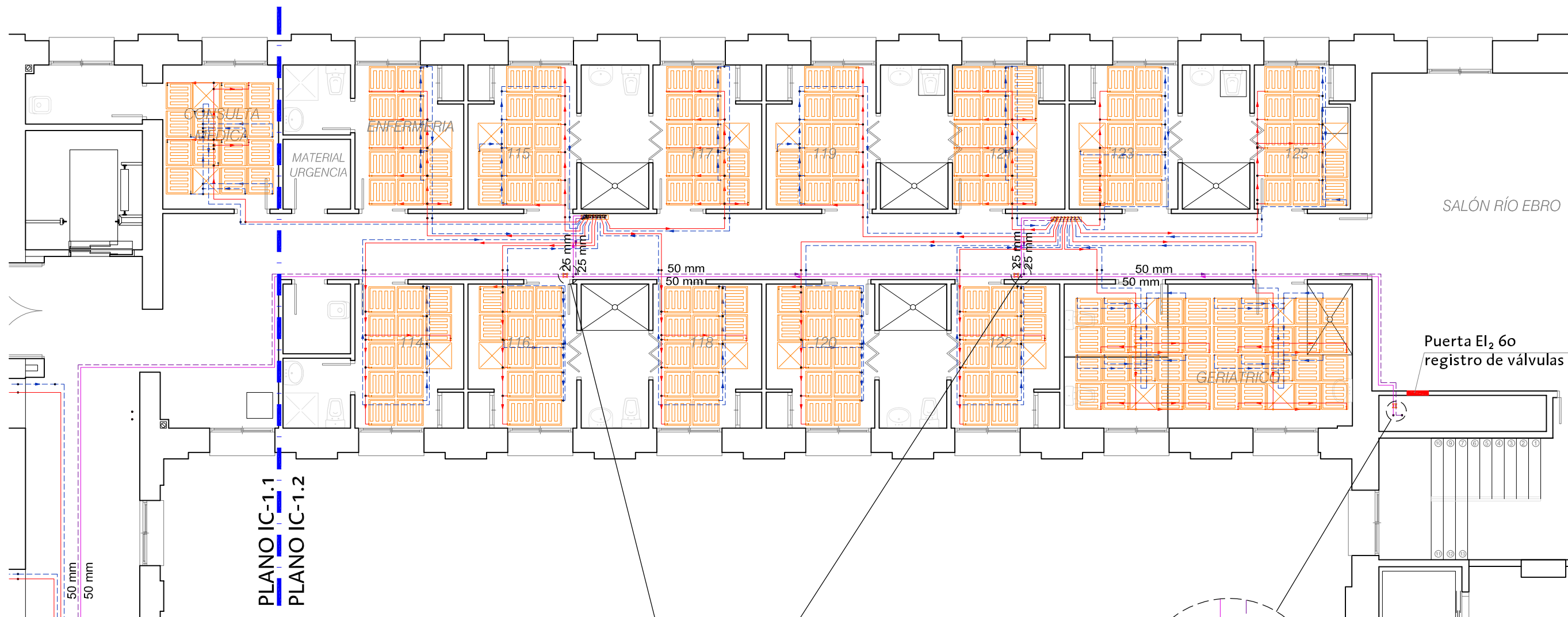
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA






**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

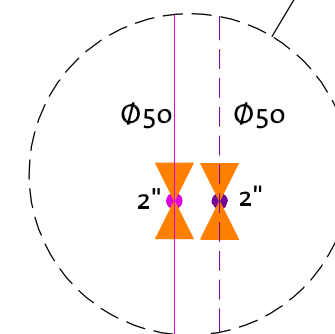
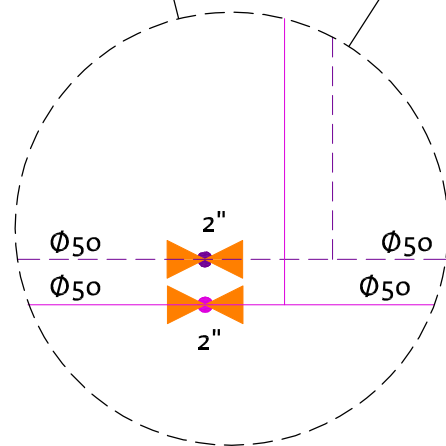
PLANO:  
**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 101 A 112. CLIMATIZACIÓN IC-1.1**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	



**LEYENDA**

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.




**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

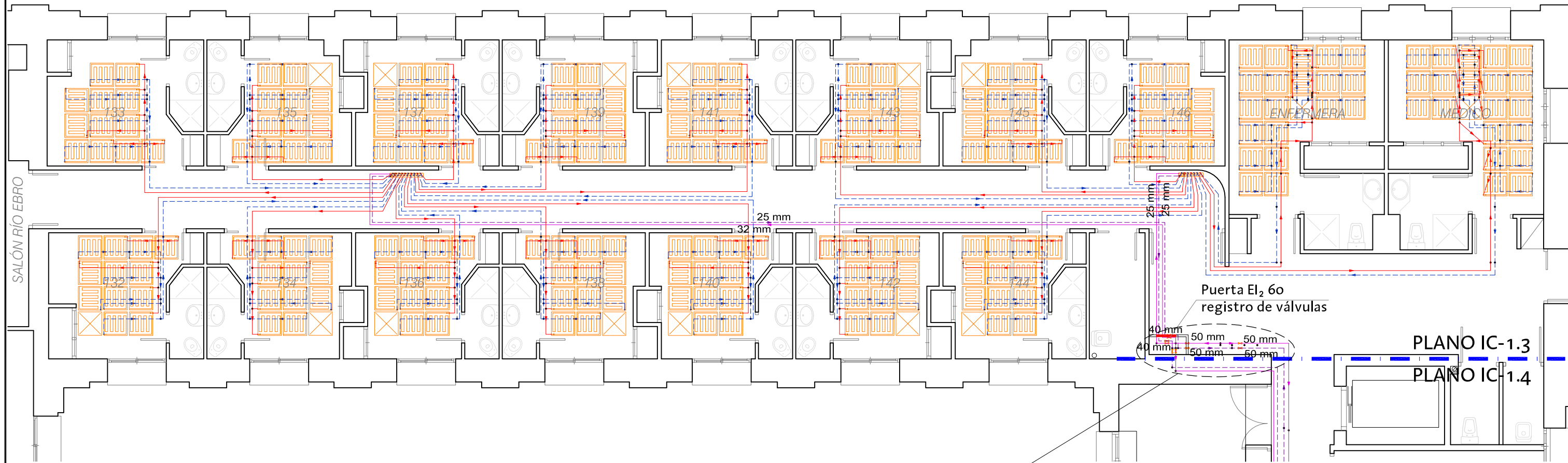
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:






**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 113 A 126. CLIMATIZACION IC-1.2**

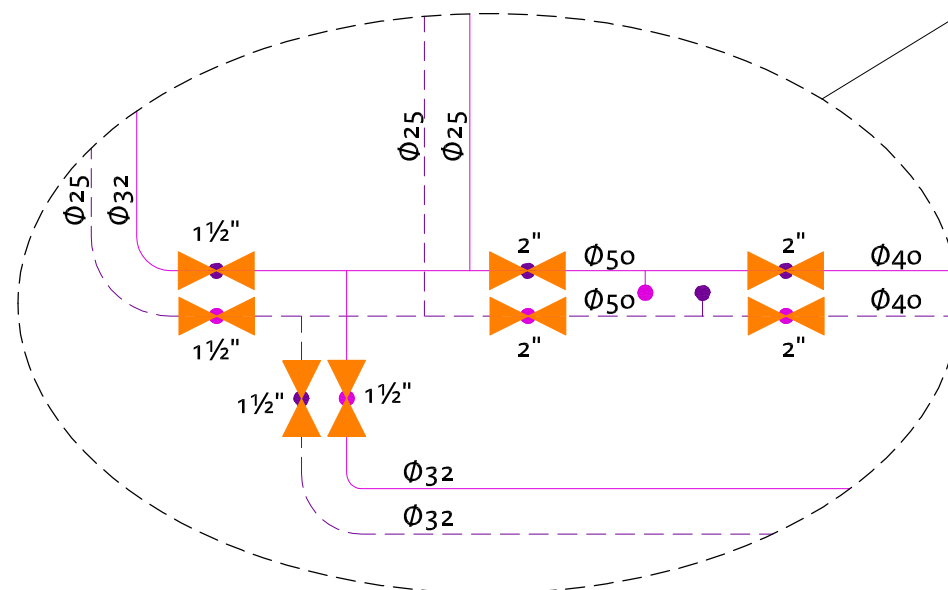
INGENIERO T. INDUSTRIAL:   RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100	REM: 9  FECHA: JULIO 2016
--	---	------------------	---------------------------------------



PLANO IC-1.3  
PLANO IC-1.4

### LEYENDA

-  Módulo de reserva 6x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.




 **Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

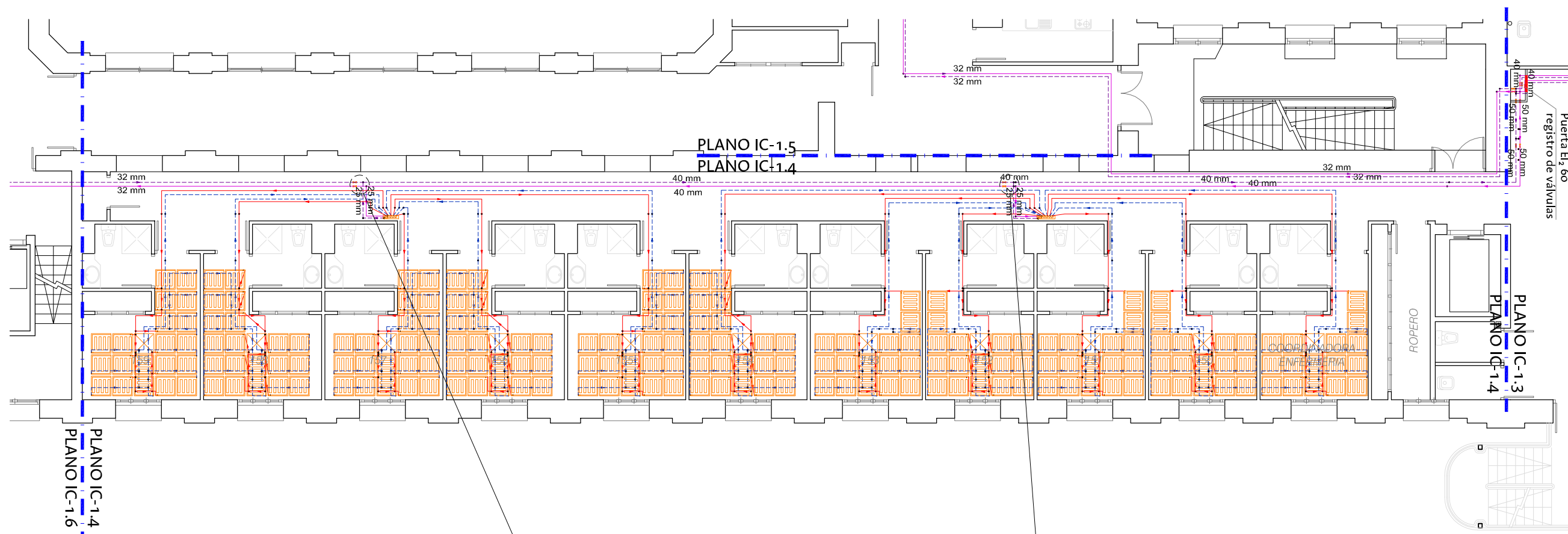
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:






**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 132 A 146. CLIMATIZACION IC-1.3**

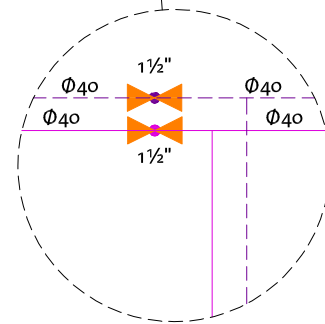
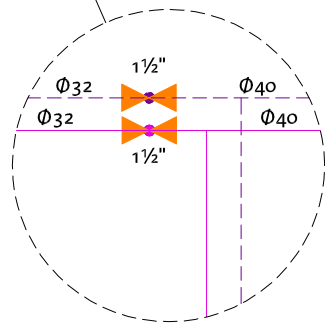
INGENIERO T. INDUSTRIAL:   RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100	REM: 9  FECHA: JULIO 2016
--	---	------------------	---------------------------------------





**LEYENDA**

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.




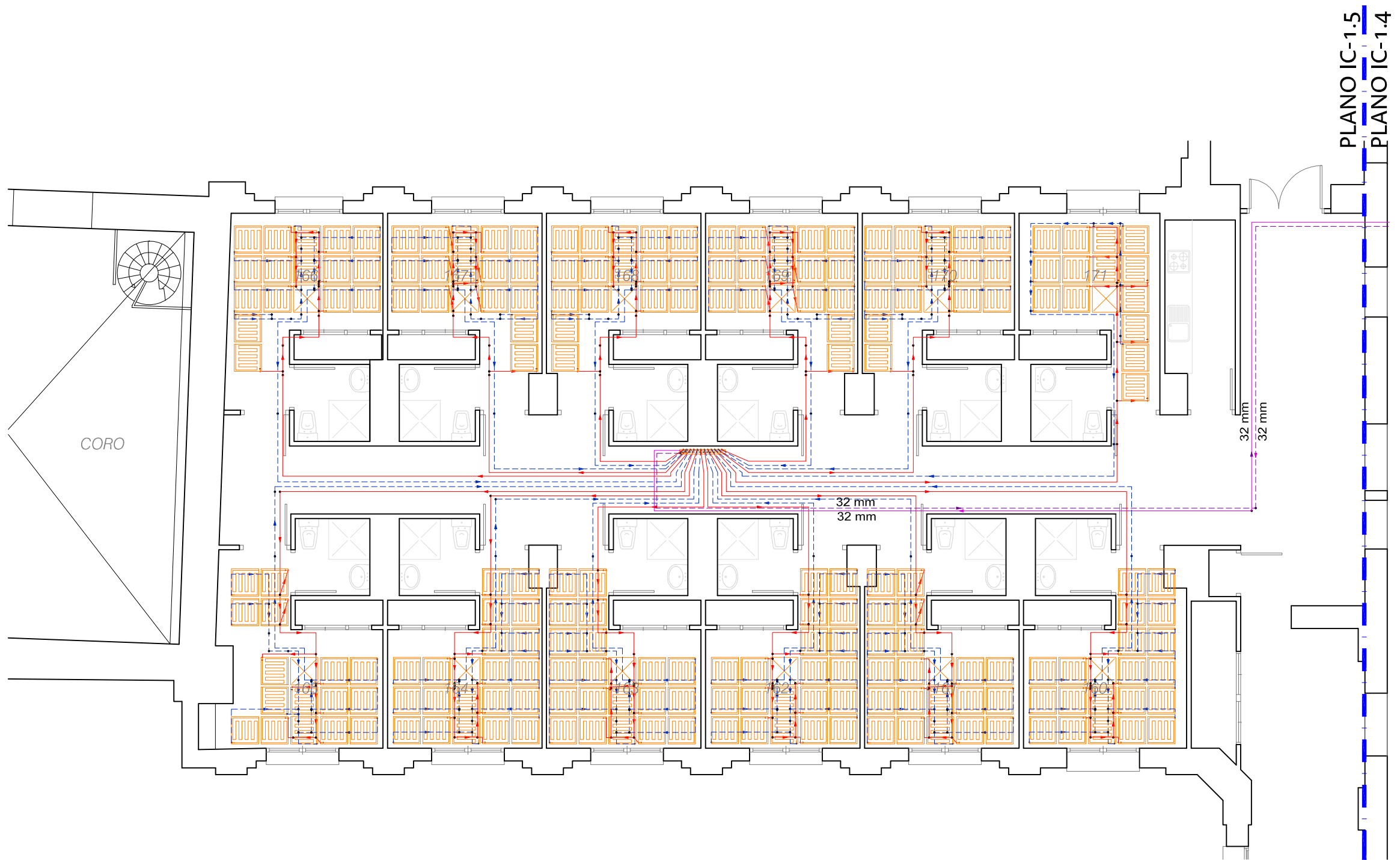
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA






**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 149 A 159. CLIMATIZACION IC-1.4**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO 	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	



### LEYENDA

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.




DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

## PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

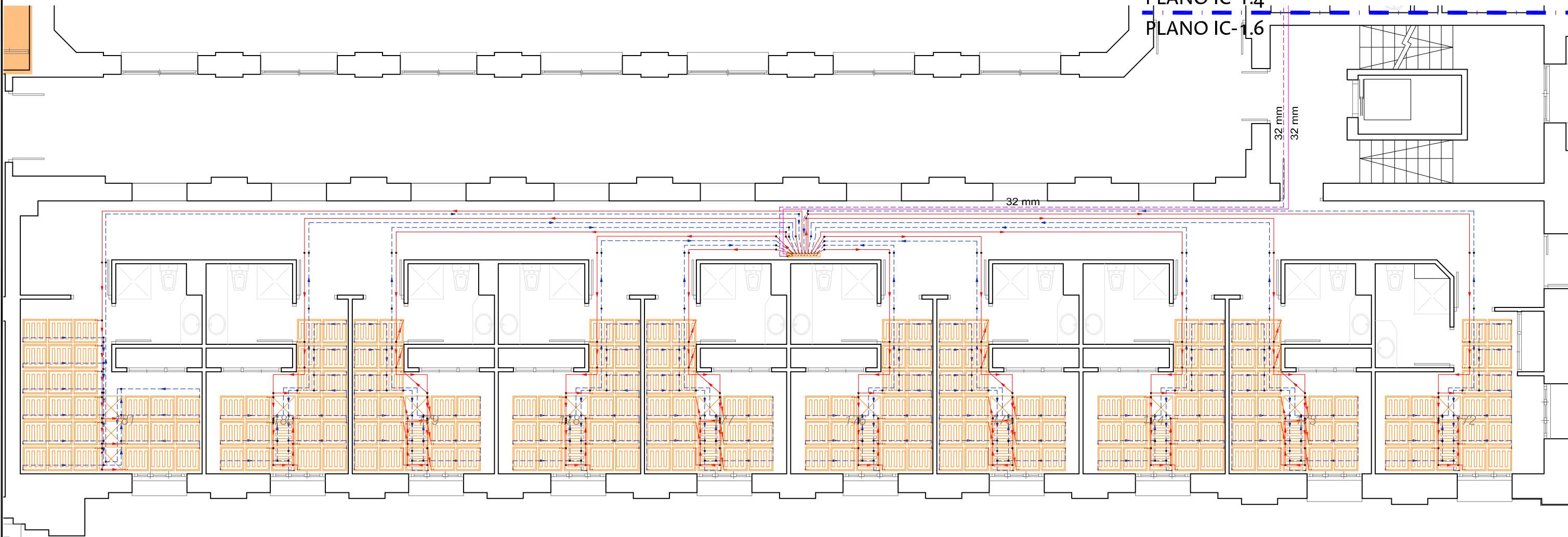
PLANO:

### PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 160 A 171. CLIMATIZACION IC-1.5






INGENIERO T. INDUSTRIAL:   RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100	REM: 9	FECHA: JULIO 2016
--	---	------------------	-----------	----------------------



PLANO IC-1.4  
 PLANO IC-1.6



**LEYENDA**

-  Módulo de reserva 6x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.



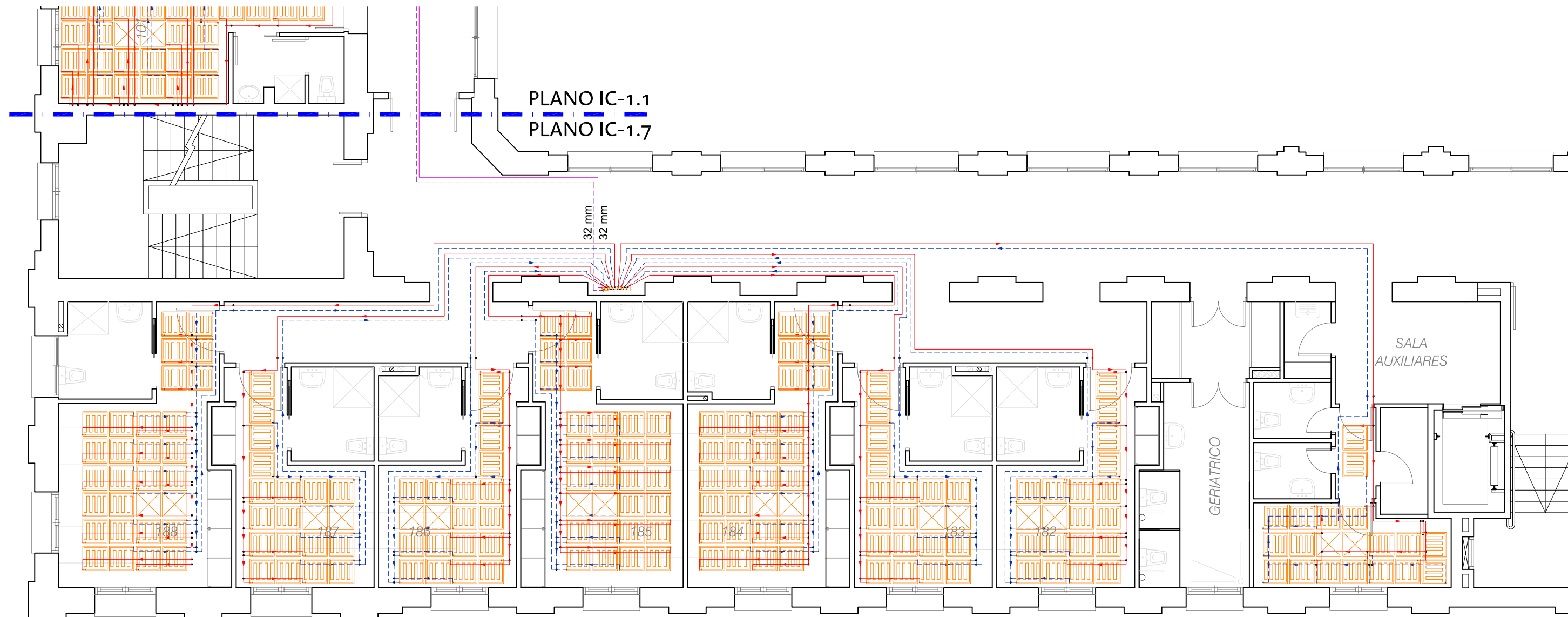
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:






**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 172 A 181. CLIMATIZACION IC-1.6**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



PLANO IC-1.1  
PLANO IC-1.7

### LEYENDA

-  Módulo de reserva 6x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 6x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.

 **Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

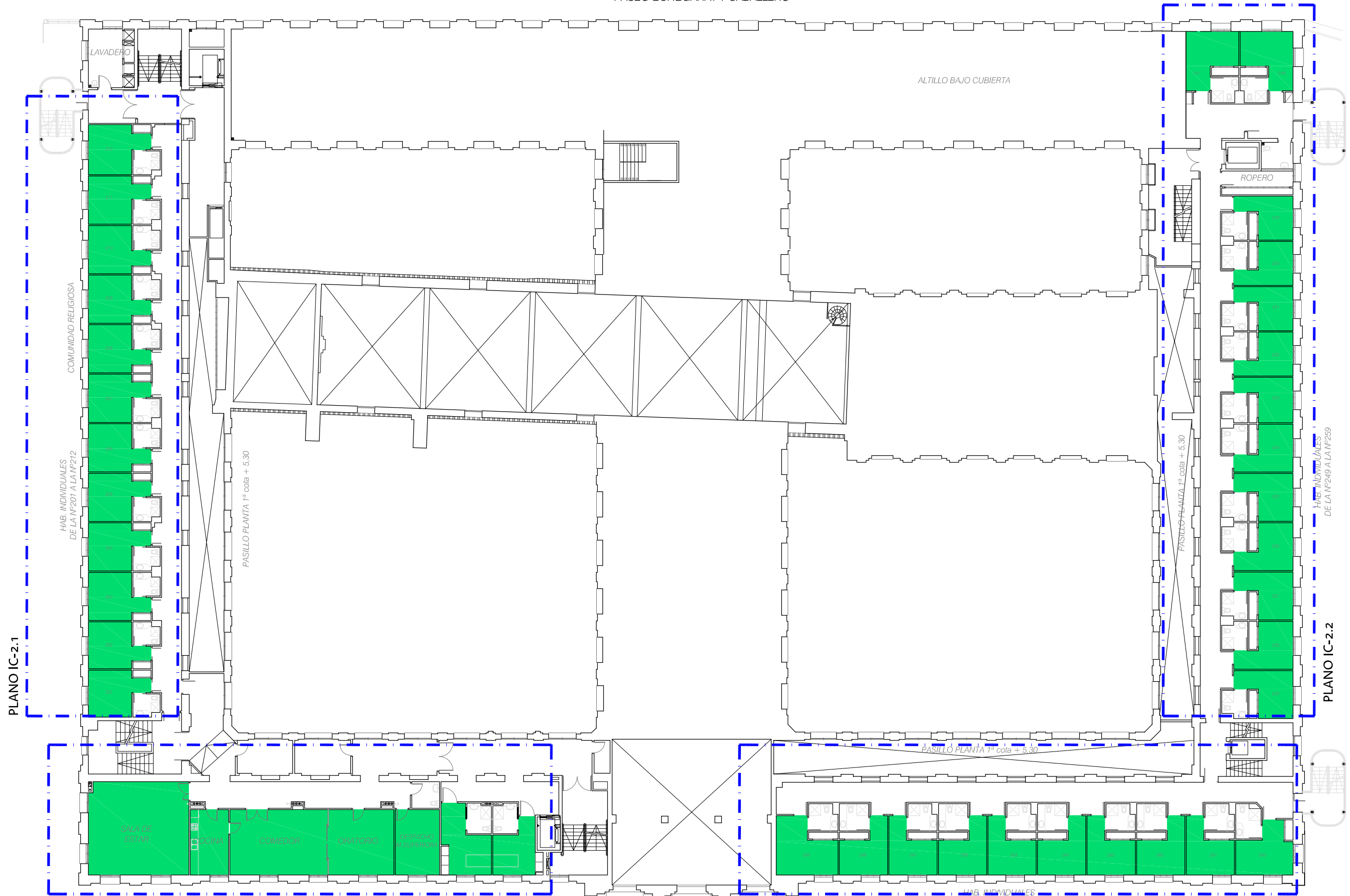
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 182 A 188. CLIMATIZACION IC-1.7**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



PLANO IC-2.1

PLANO IC-2.2

PLANO IC-2.4

PLANO IC-2.3

LEYENDA

 CLIMATIZACIÓN PROYECTADA MEDIANTE TECHO REFRESCANTE UPONOR

CALLE PREDICADORES

 **Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO


DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

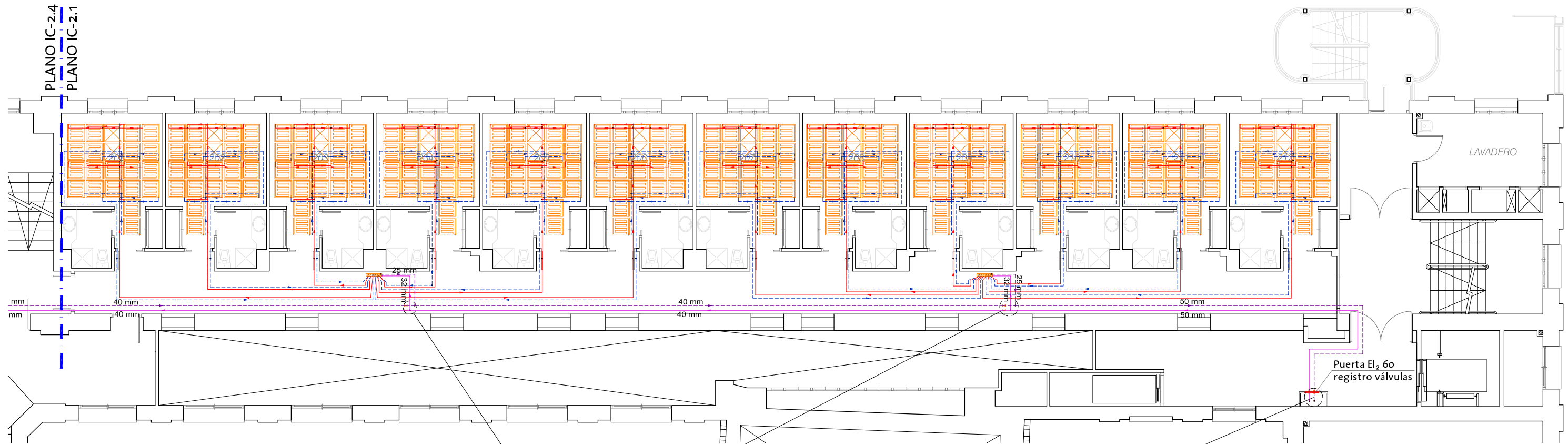
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:






**PLANTA SEGUNDA: CLIMATIZACIÓN PROPUESTA IC-2**

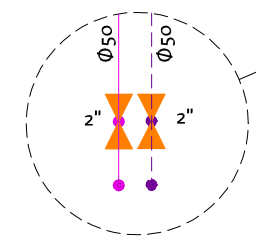
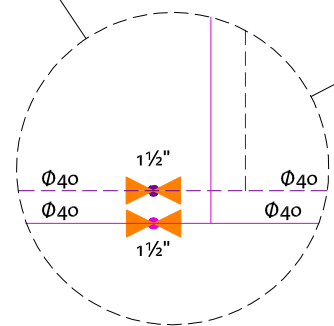
INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO 	MANUEL ESCUDERO	1/200	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	

PLANO IC-2.4  
PLANO IC-2.1



**LEYENDA**

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.



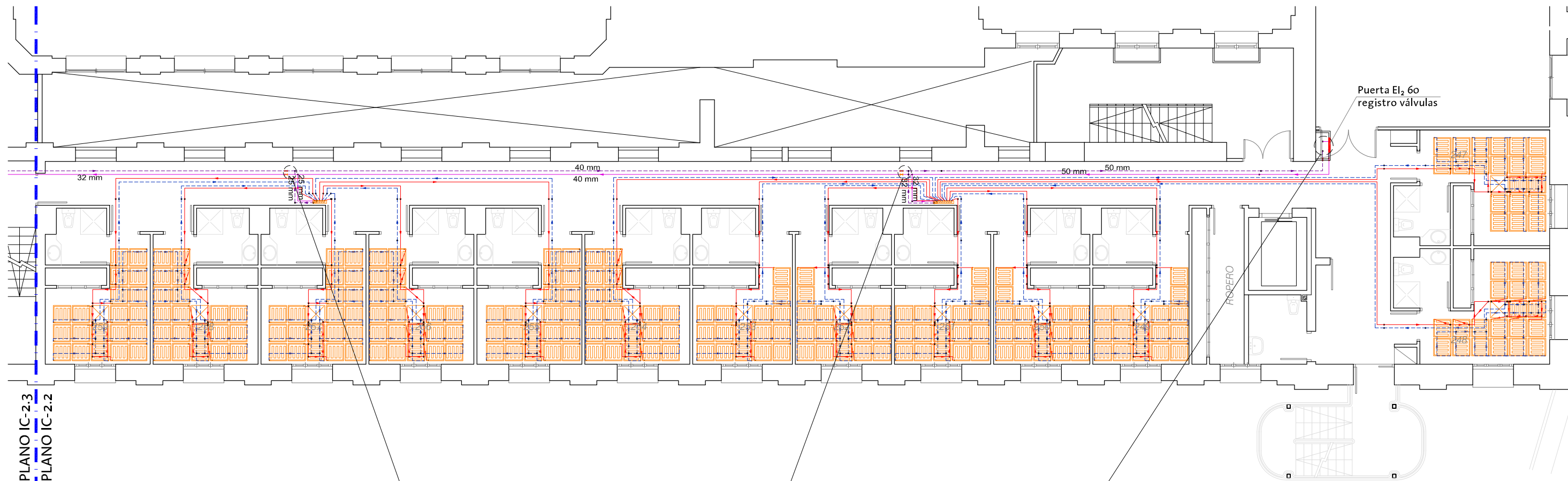
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**






**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 201 A 212 CLIMATIZACION IC-2.1**

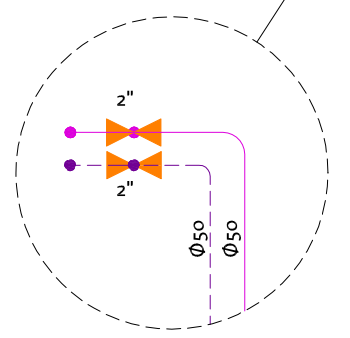
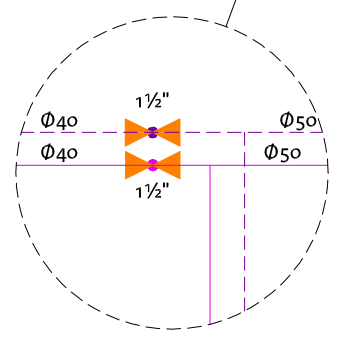
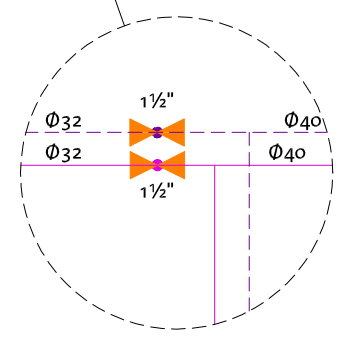
INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	



PLANO IC-2.3  
PLANO IC-2.2

**LEYENDA**

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.




**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

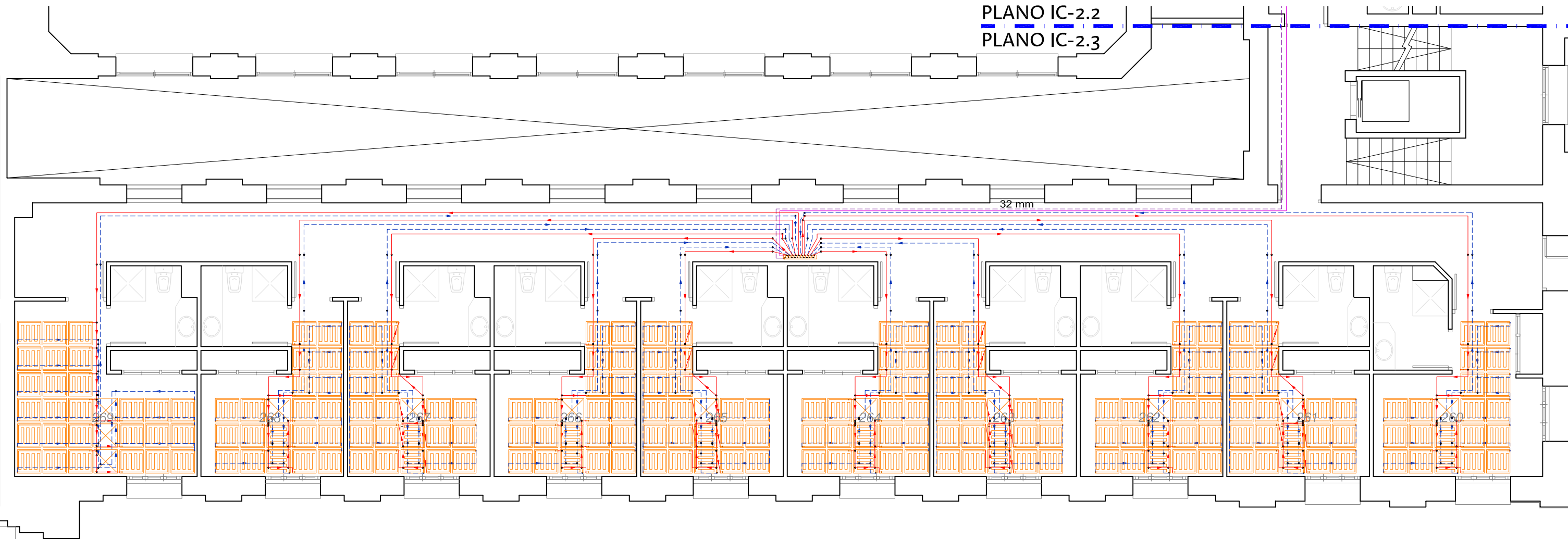
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:






**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 249 A 259. CLIMATIZACION IC-2.2**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO 	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	

PLANO IC-2.2  
PLANO IC-2.3



### LEYENDA

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.


 **Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

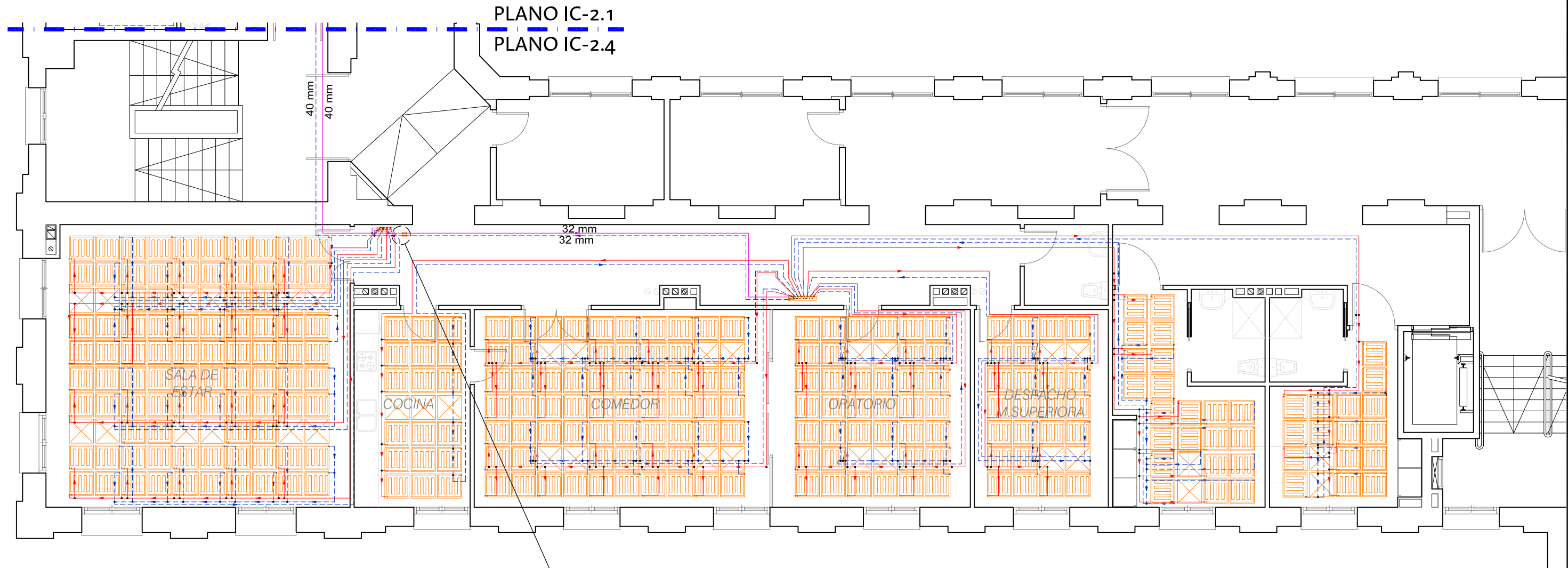
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 260 A 269. CLIMATIZACION IC-2.3**






INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO 	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	

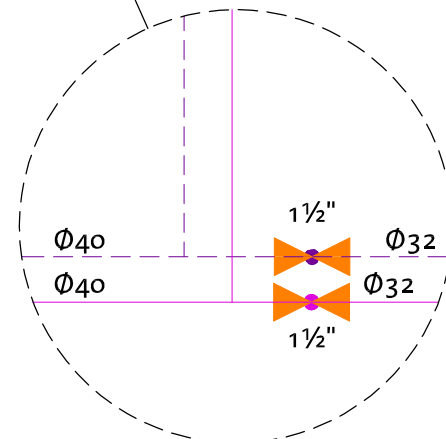




PLANO IC-2.1  
PLANO IC-2.4

LEYENDA


-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antidifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.

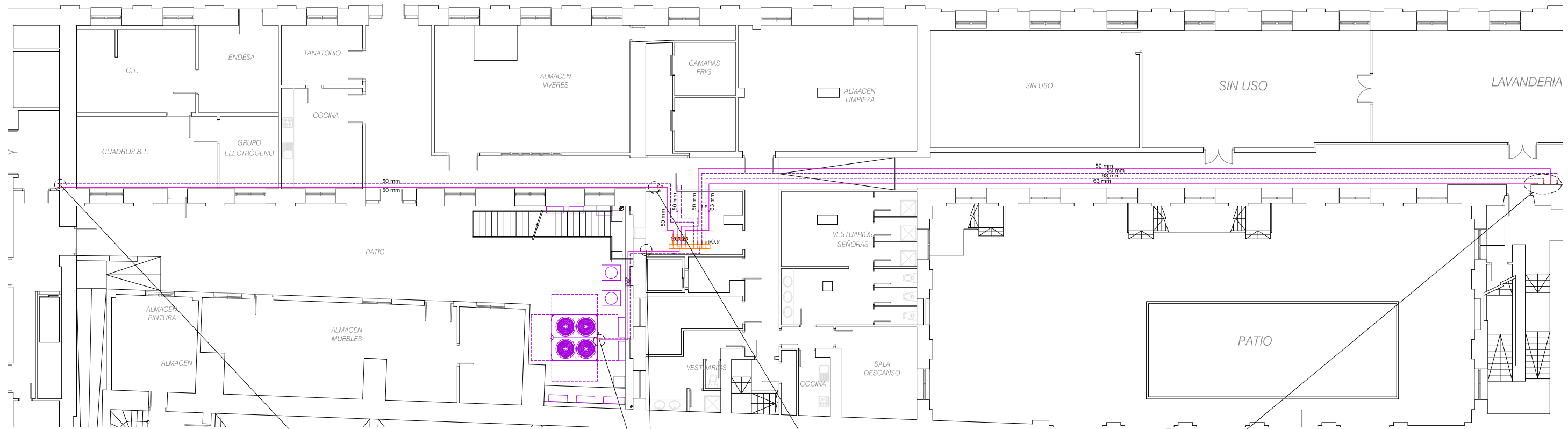


 **Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO






DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

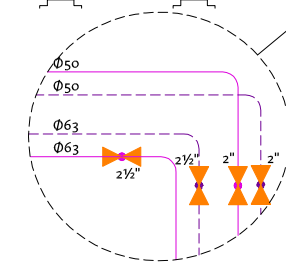
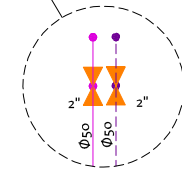
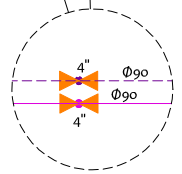
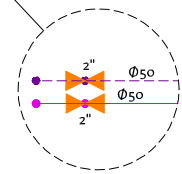
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:	<b>PLANTA SEGUNDA: ZONA RELIGIOSAS. CLIMATIZACION IC-2.4</b>		
INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
 RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	1/100 FECHA: JULIO 2016	9



**LEYENDA**

-  Módulo de reserva 60x60 cm. para instalaciones.
-  Panel de alto rendimiento 60x60 cm. CONFORT PANEL de UPONOR.
-  Colector impulsión-retorno modular VARIO PLUS de UPONOR
-  Tuberías impulsión-retorno PEXa antifusión de oxígeno de UPONOR
-  Válvulas de esfera PN-10 para sectorización de averías y revisiones.



**Zaragoza**  
 DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 GERENCIA DE URBANISMO OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

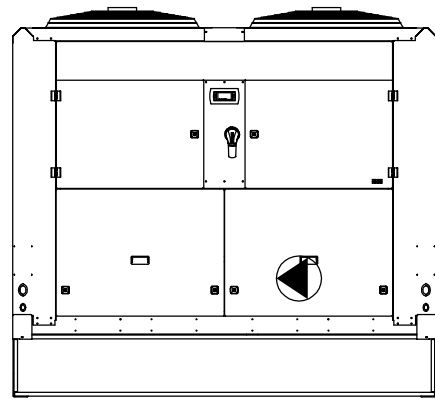
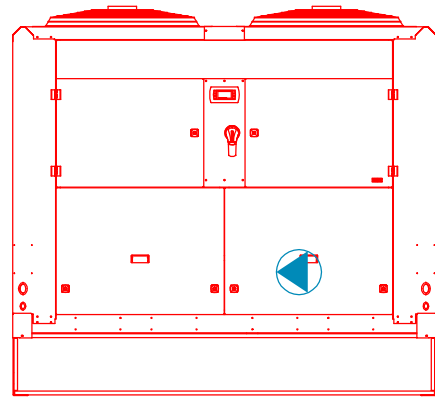
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO: **PLANTA SOTANO. CLIMATIZACION** **IC-3**

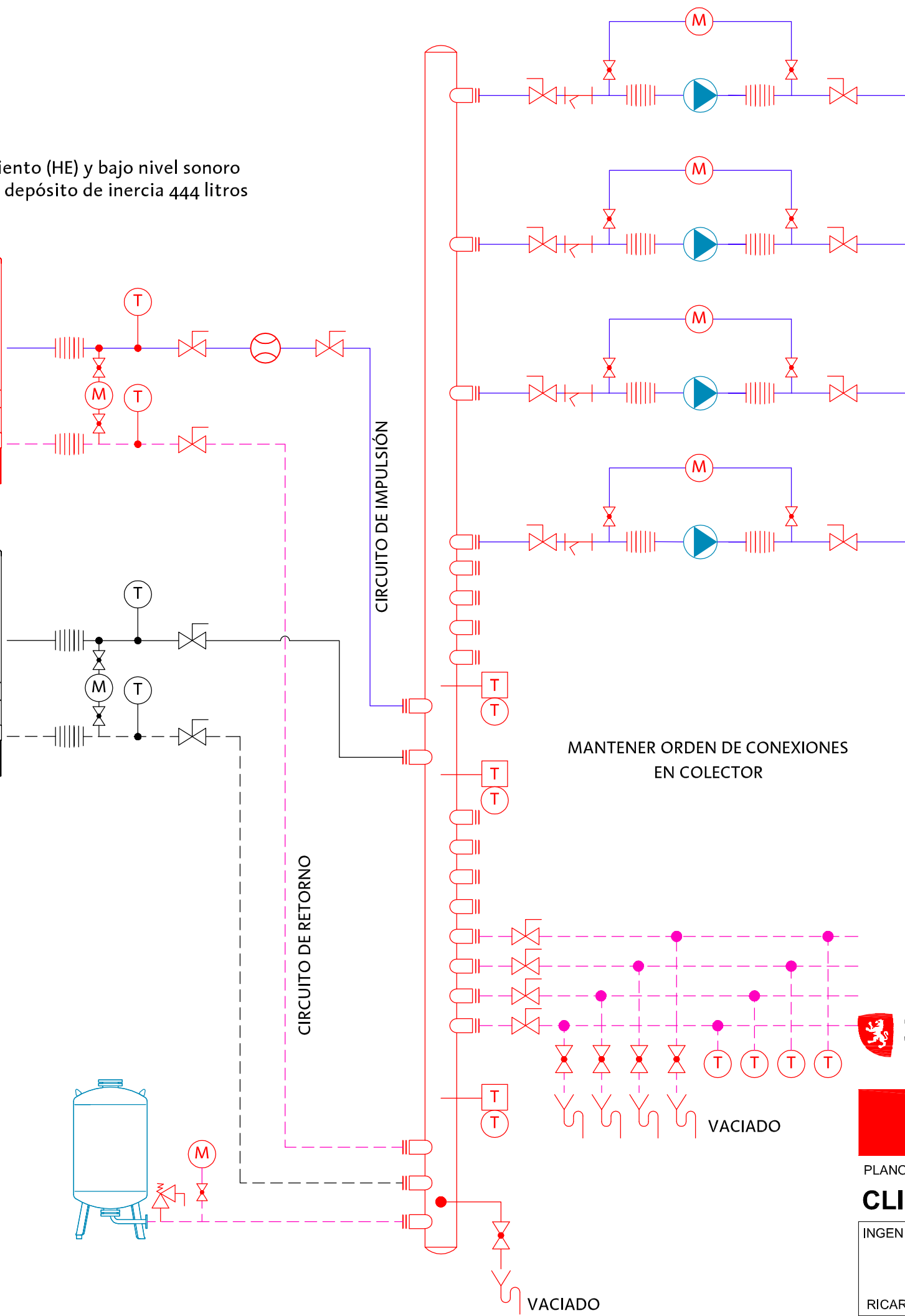
INGENIERO T. INDUSTRIAL: RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 (OFT) CH	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CASA AMPARO PL. 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



Enfriadora de agua alto rendimiento (HE) y bajo nivel sonoro (LN), TRANE CGAXo46 132,2kW, depósito de inercia 444 litros y vaso de expansión 35 litros.



ENFRIADORA DE AGUA  
(Ampliación prevista)



MANTENER ORDEN DE CONEXIONES  
EN COLECTOR

LEYENDA

- Colector de acero inoxidable 5".
- Bomba de impulsión con eje y camisa exterior en acero inox. AISI 304 EBARA Ego C40
- Válvula de corte
- Manómetro
- Termómetro
- Sonda de temperatura por inmersión
- Filtro
- Válvula de seguridad
- Unión flexible
- Caudalímetro

NOTA :  
- En color negro : instalación futura  
- En color : instalación proyectada

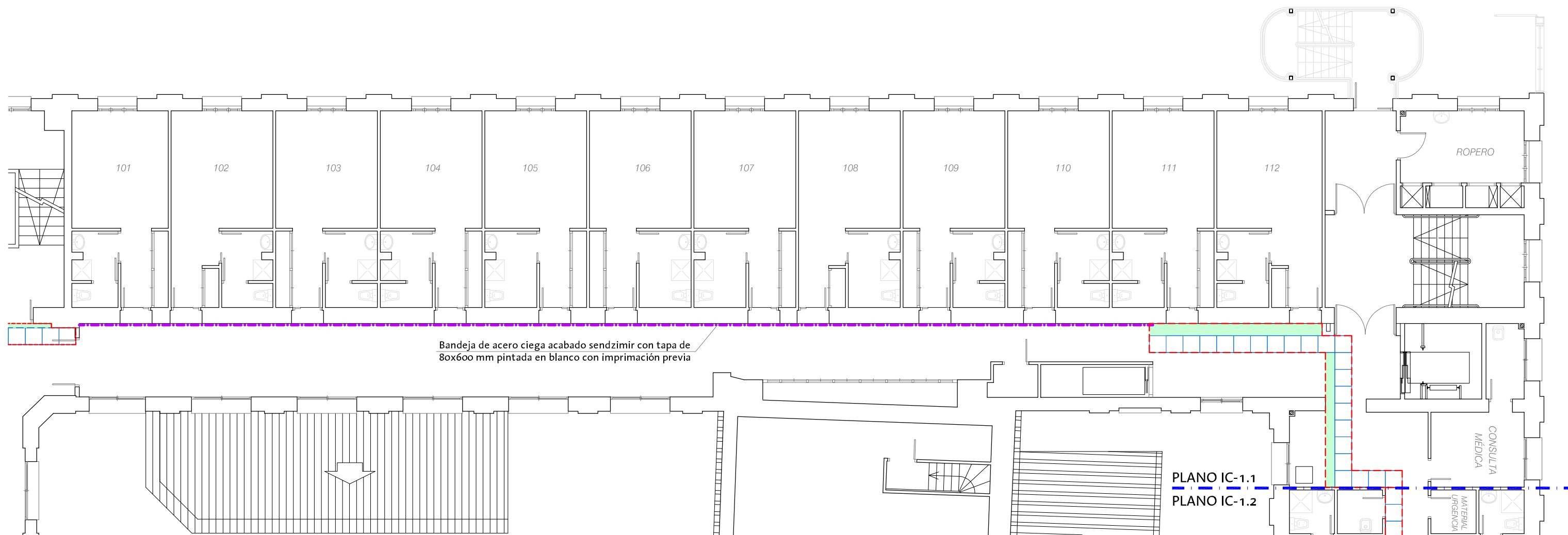
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:  
**CLIMATIZACION. ESQUEMA HIDRAULICO** **IC-4**






INGENIERO T. INDUSTRIAL: 	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	MANUEL ESCUDERO	S/E	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA:	JULIO 2016



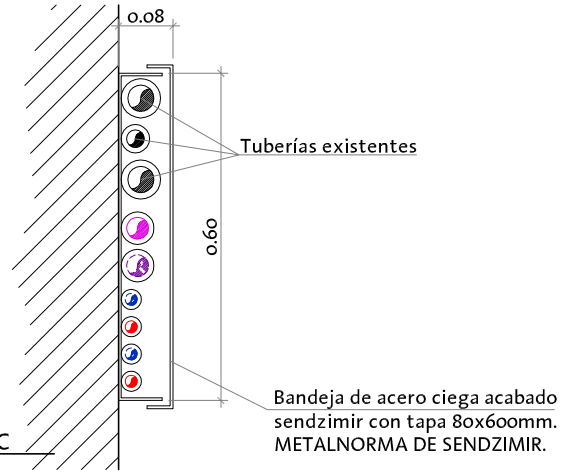
Bandeja de acero ciega acabado sendzimir con tapa de 8x600 mm pintada en blanco con imprimación previa

PLANO IC-1.1  
PLANO IC-1.2

LEYENDA

-  Bandeja de acero ciega acabado sendzimir con tapa y pintada en blanco con imprimación previa.
-  Superficie demolición falso techo
-  Superficie nuevo falso techo liso de escayola
-  Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
-  Límite medición entre planos

DETALLE BANDEJA PVC



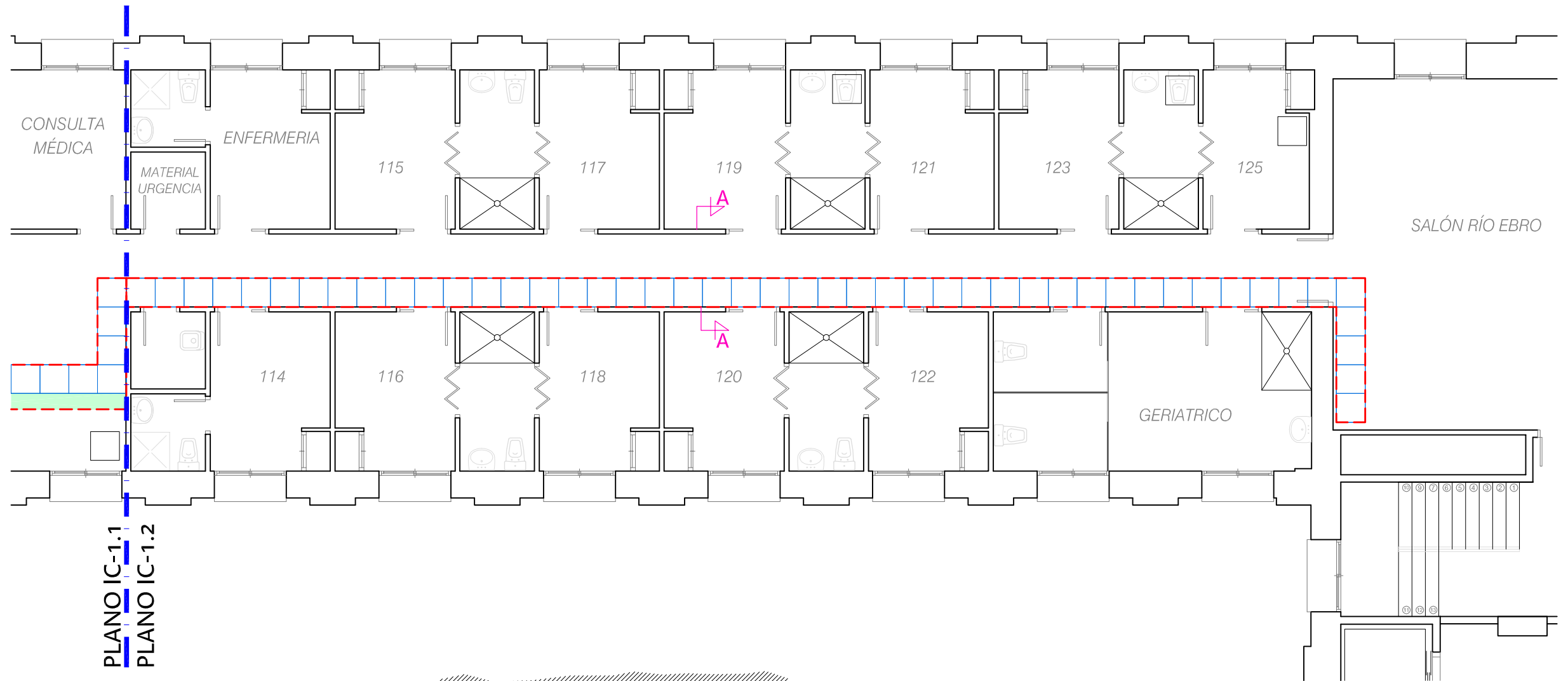
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

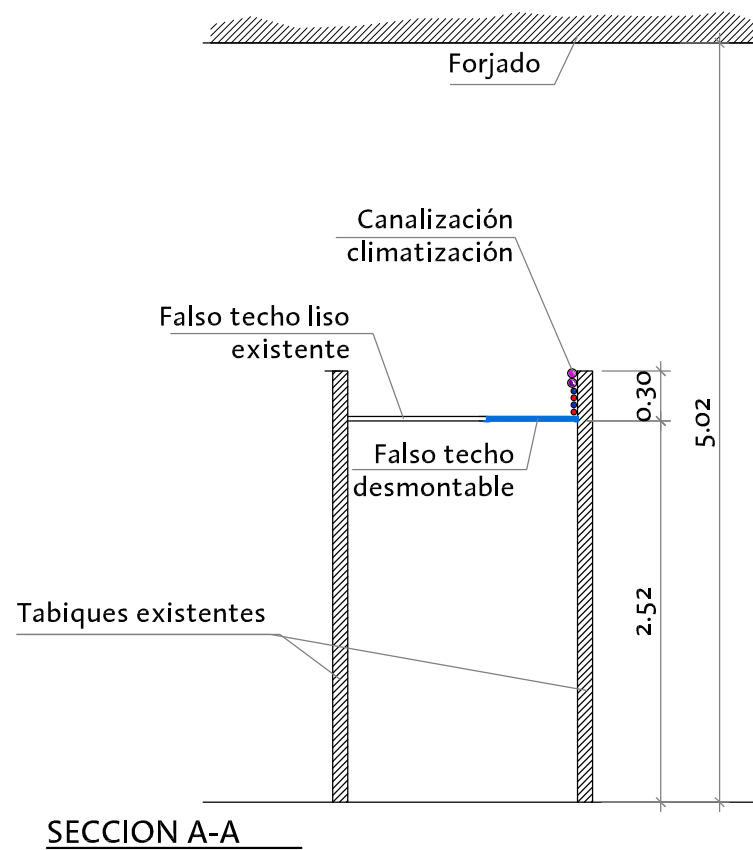
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO: **PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 101 A 112. TECHOS** **T-1.1**





INGENIERO T. INDUSTRIAL: RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100 FECHA: JULIO 2016	REM: 9
---	---	--	-----------



PLANO IC-1.1  
PLANO IC-1.2



LEYENDA

-  Superficie demolición falso techo
-  Superficie nuevo falso techo liso de escayola
-  Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
-  Límite medición entre planos



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

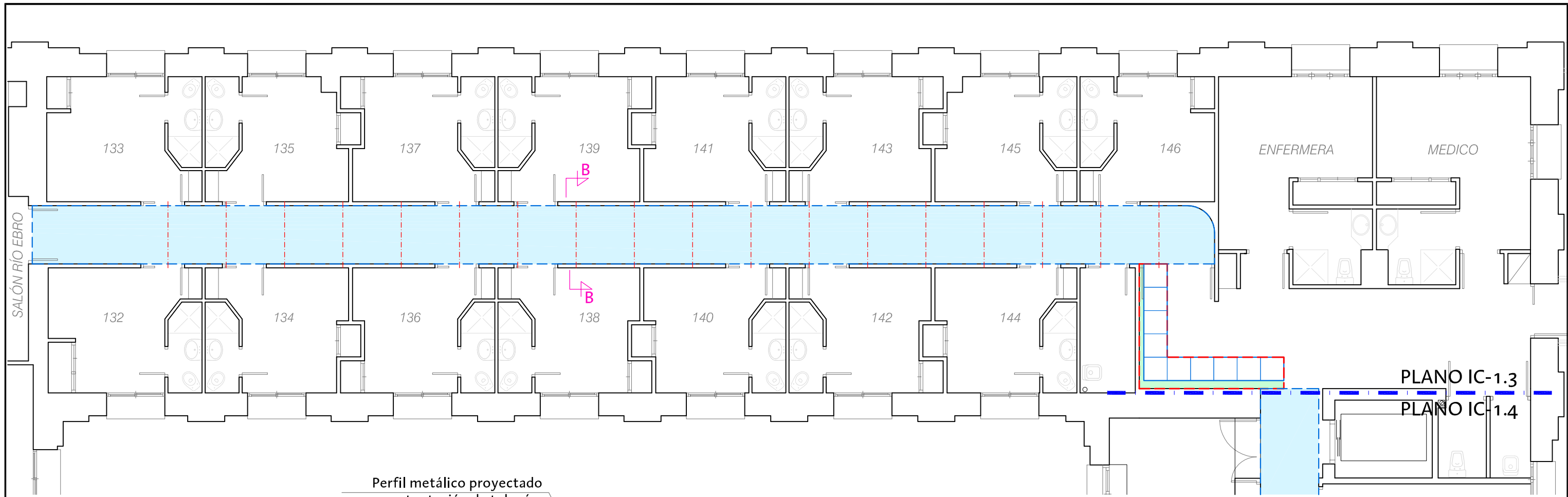
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 113 A 126. TECHOS**

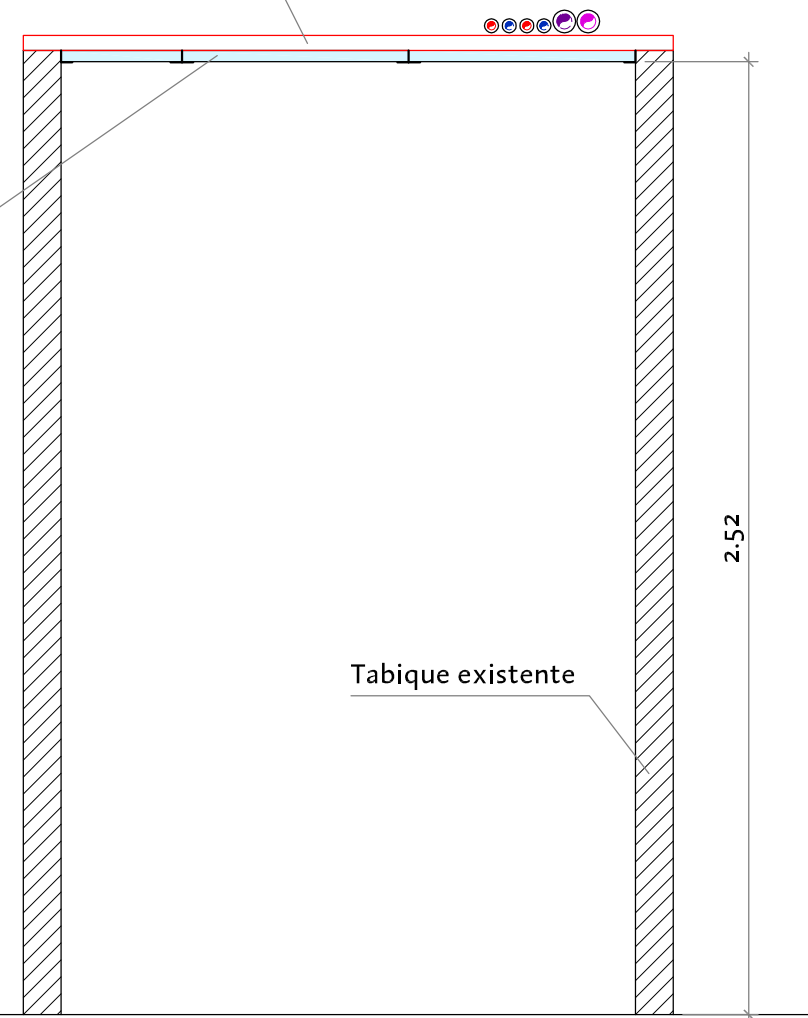
**T-1.2**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



Perfil metálico proyectado para sustentación de tuberías 40x40x2mm. c/1,5 m.

Falso techo desmontable existente a desmontar con aprovechamiento y montaje posterior



SECCION B-B

LEYENDA

- - - - - Perfil metálico proyectado para sustentación de tuberías 40x40x2mm. c/1,5 m.
- Superficie demolición falso techo
- Superficie nuevo falso techo liso de escayola
- Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
- Falso techo desmontable existente a desmontar con aprovechamiento y montaje posterior
- - - - - Límite medición entre planos

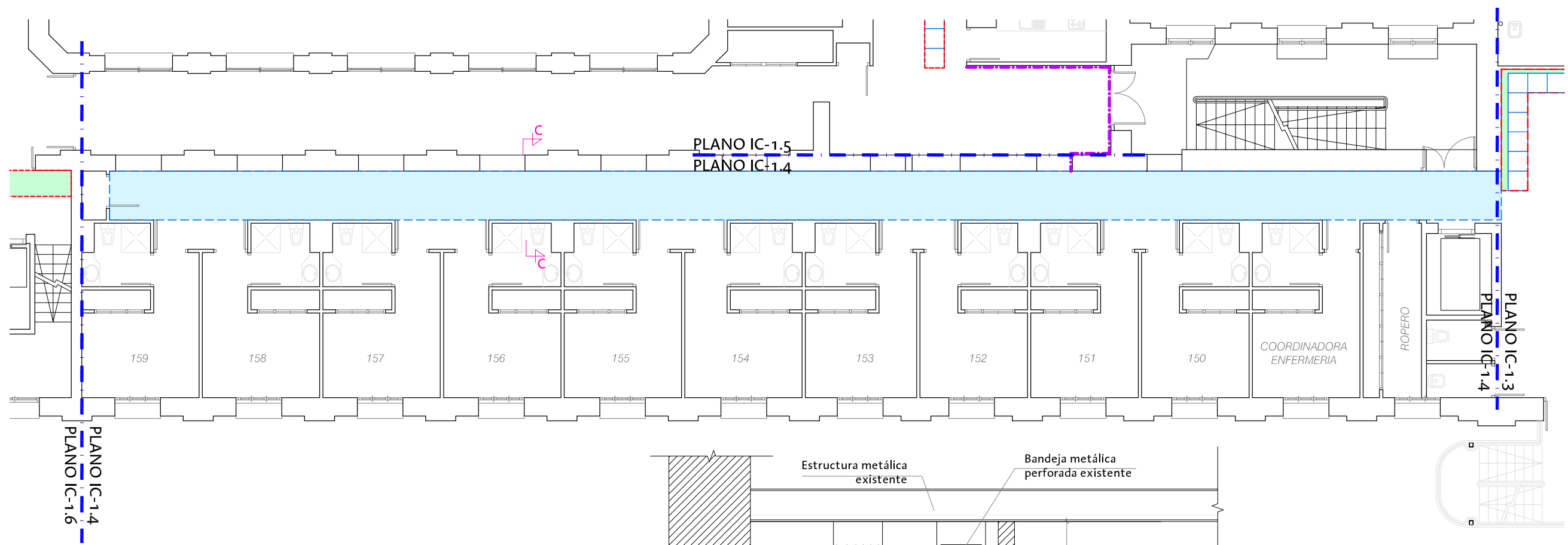
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

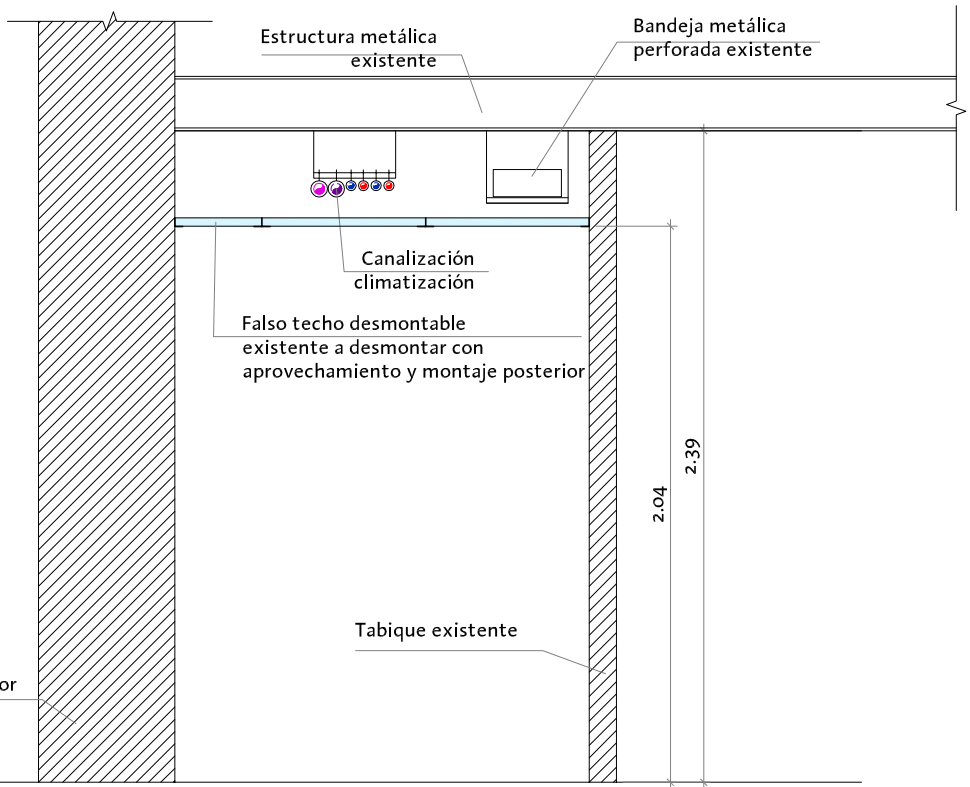
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO: **PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 132 A 146. TECHOS** **T-1.3**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  <div style="text-align: right; margin-right: 20px;"> </div> RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100	REM: 9	FECHA: JULIO 2016
---	---	------------------	-----------	----------------------



- LEYENDA**
- - - - - Perfil metálico proyectado para sustentación de tuberías 40x40x2mm. c/1,5 m.
  - Superficie demolición falso techo
  - Superficie nuevo falso techo liso de escayola
  - Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
  - Falso techo desmontable existente a desmontar con aprovechamiento y montaje posterior
  - - - - - Límite medición entre planos



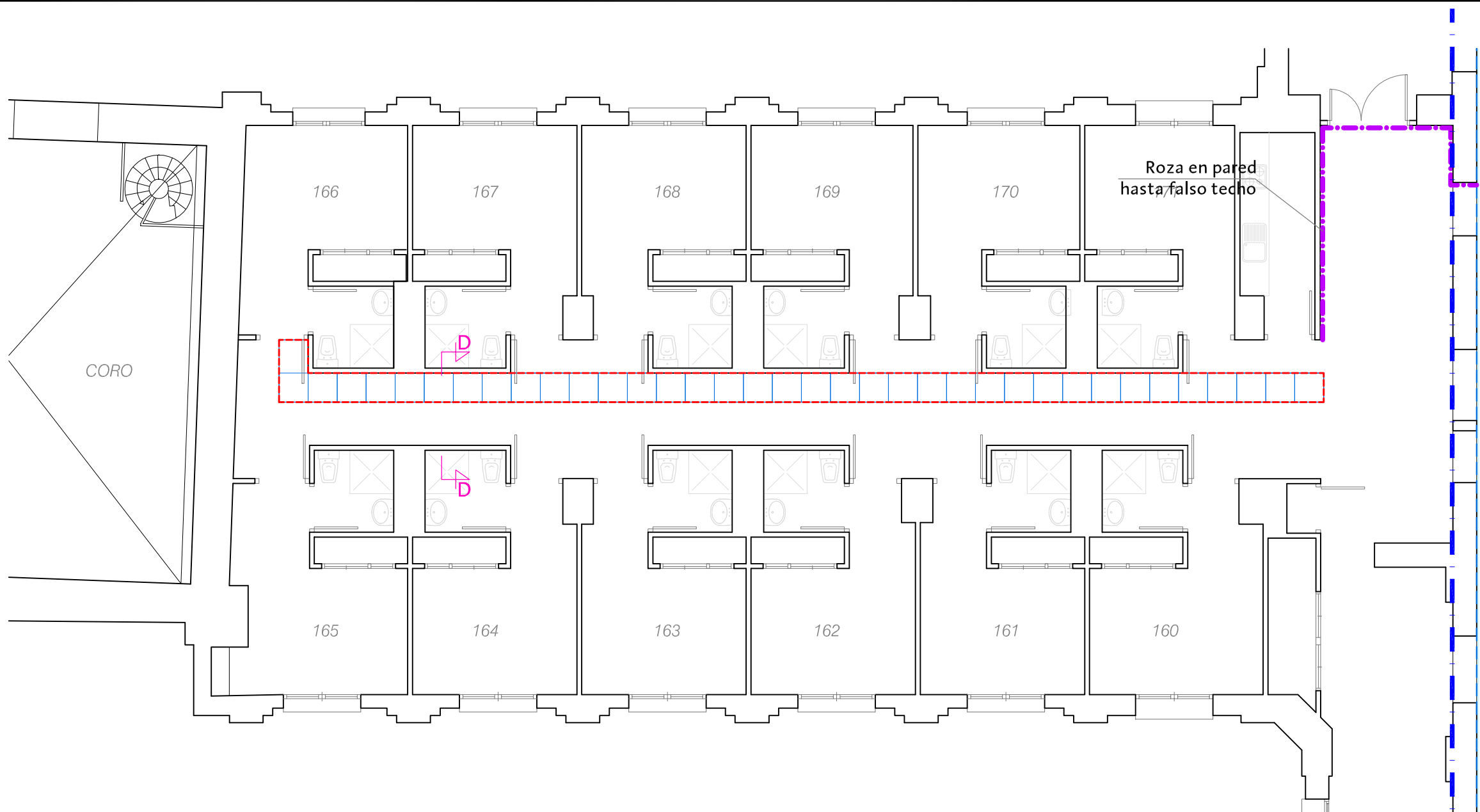
**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**





PLANO:  
**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 149 A 159. TECHOS** **T-1.4**

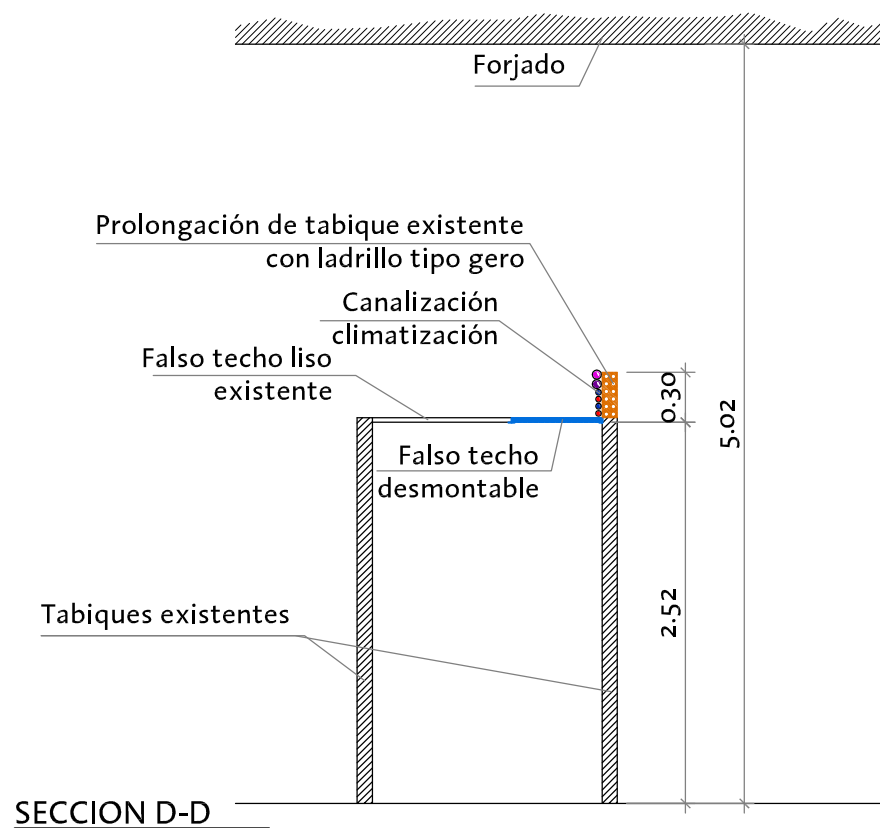
INGENIERO T. INDUSTRIAL: RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA: JULIO 2016	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL		



PLANO IC-1.5  
PLANO IC-1.4

LEYENDA

-  Roza lineal hasta falso techo de plano T-1.4
-  Superficie demolición falso techo
-  Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
-  Límite medición entre planos



SECCION D-D




DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

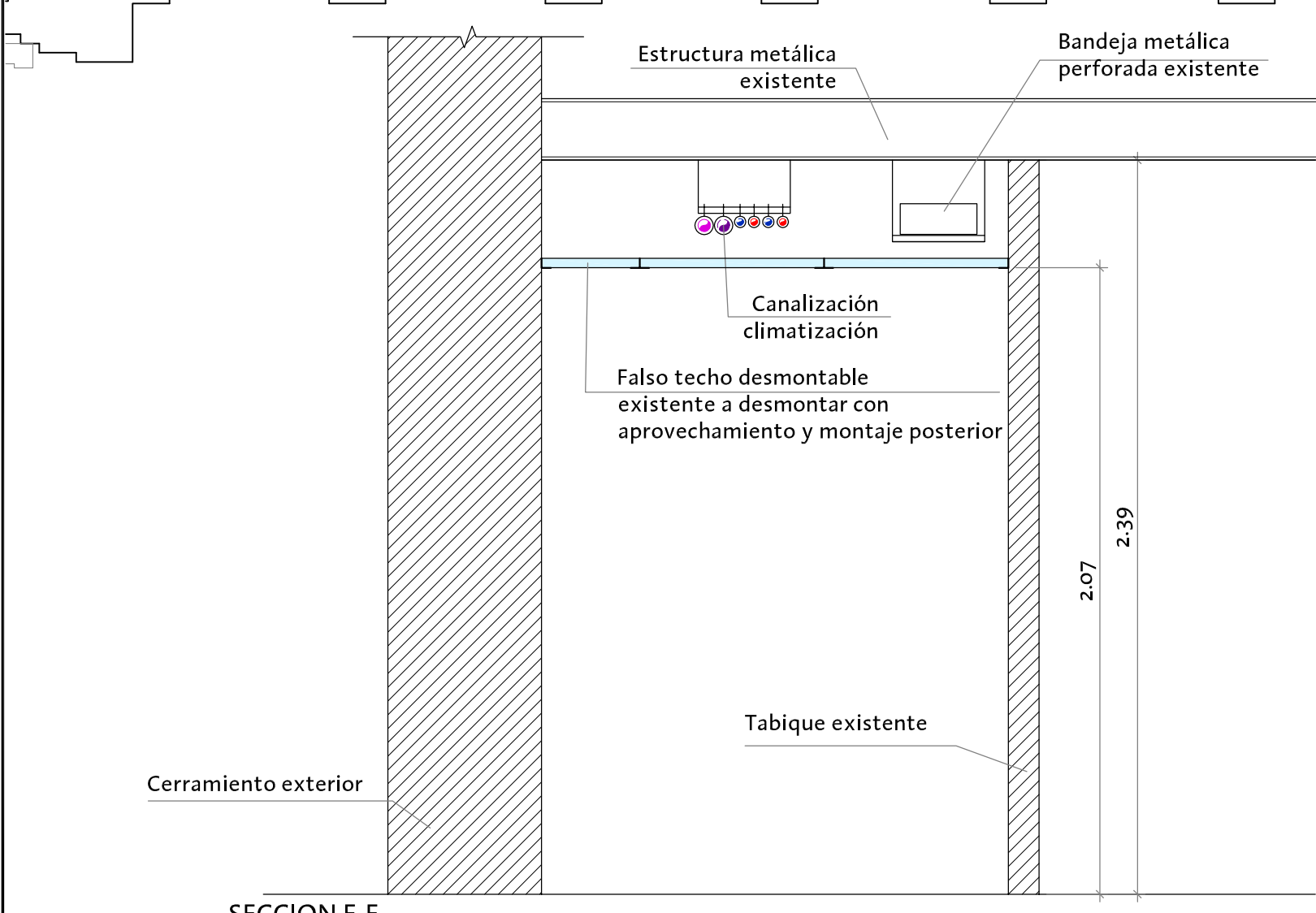
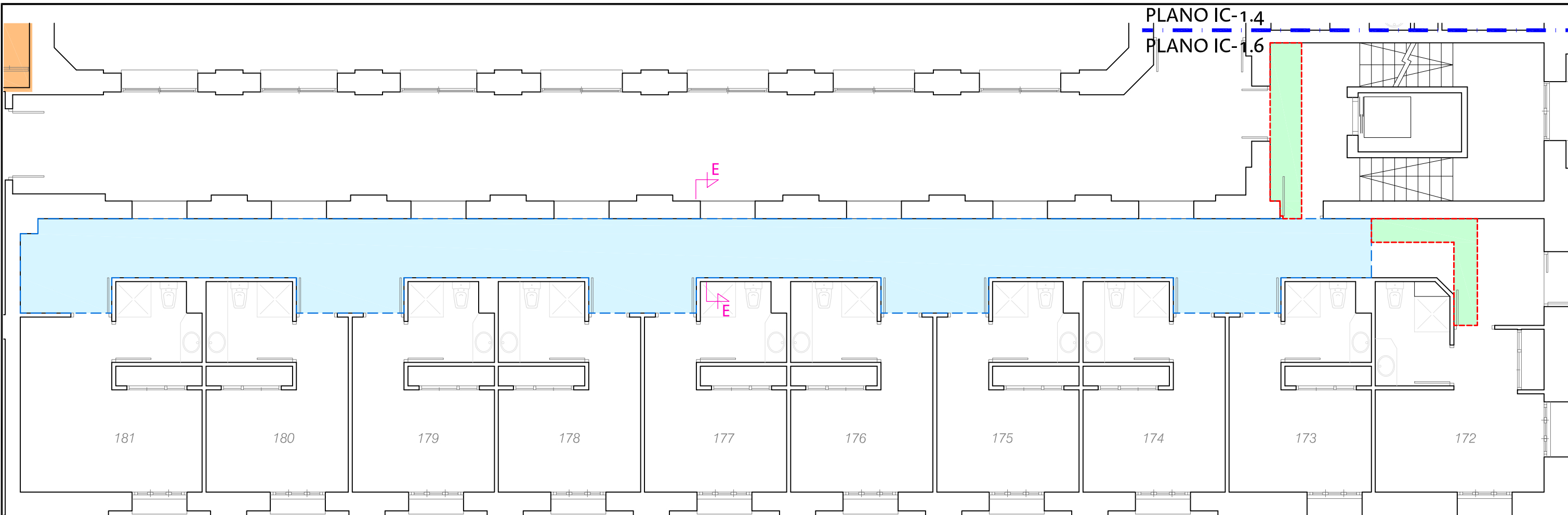
PLANO:

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 160 A 171. TECHOS T-1.5**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO 	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	

PLANO IC-1.4

PLANO IC-1.6



LEYENDA


- Superficie demolición falso techo
- Superficie nuevo falso techo liso de escayola
- Falso techo desmontable existente a desmontar con aprovechamiento y montaje posterior
- Límite medición entre planos

 **Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

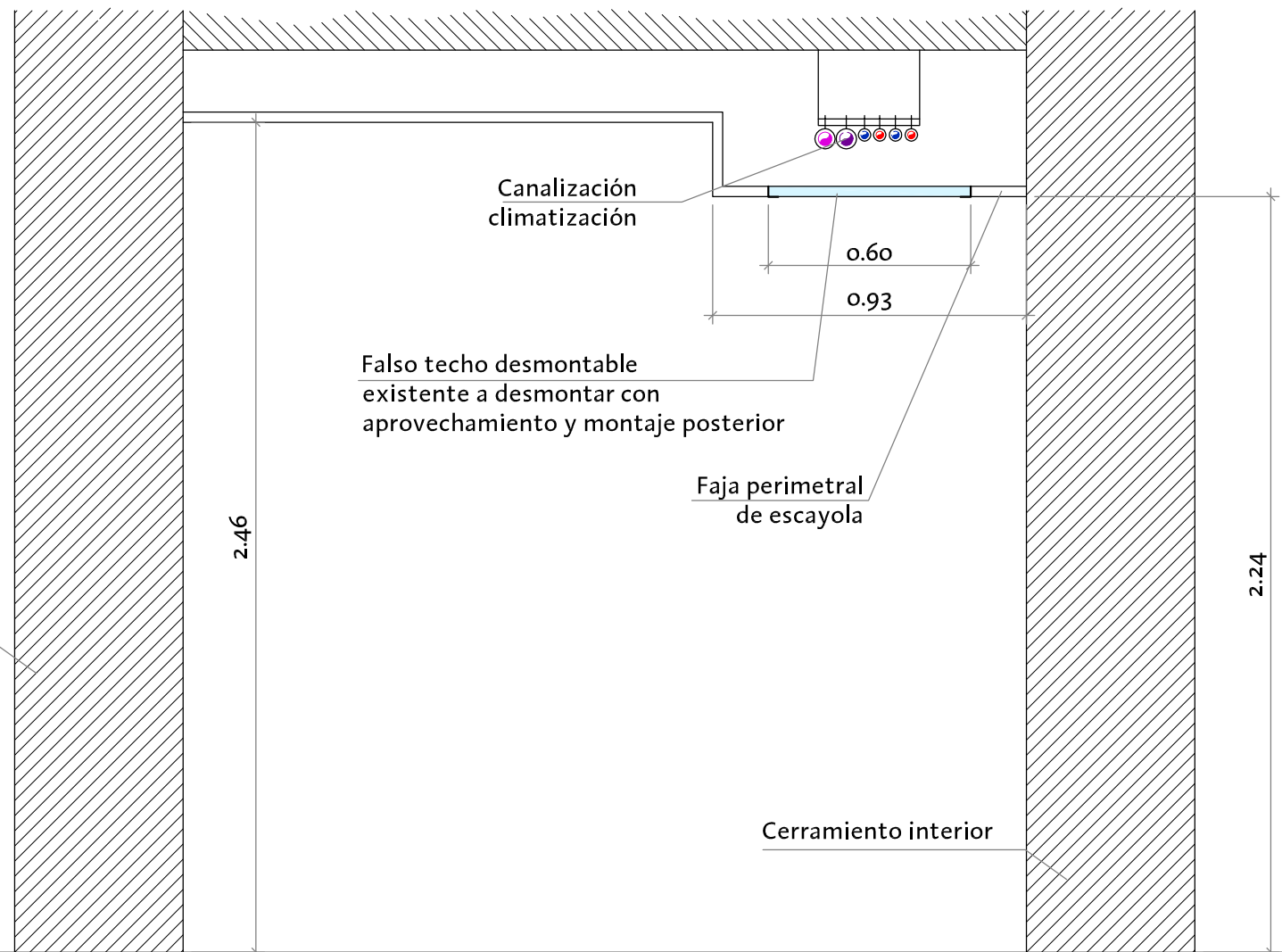
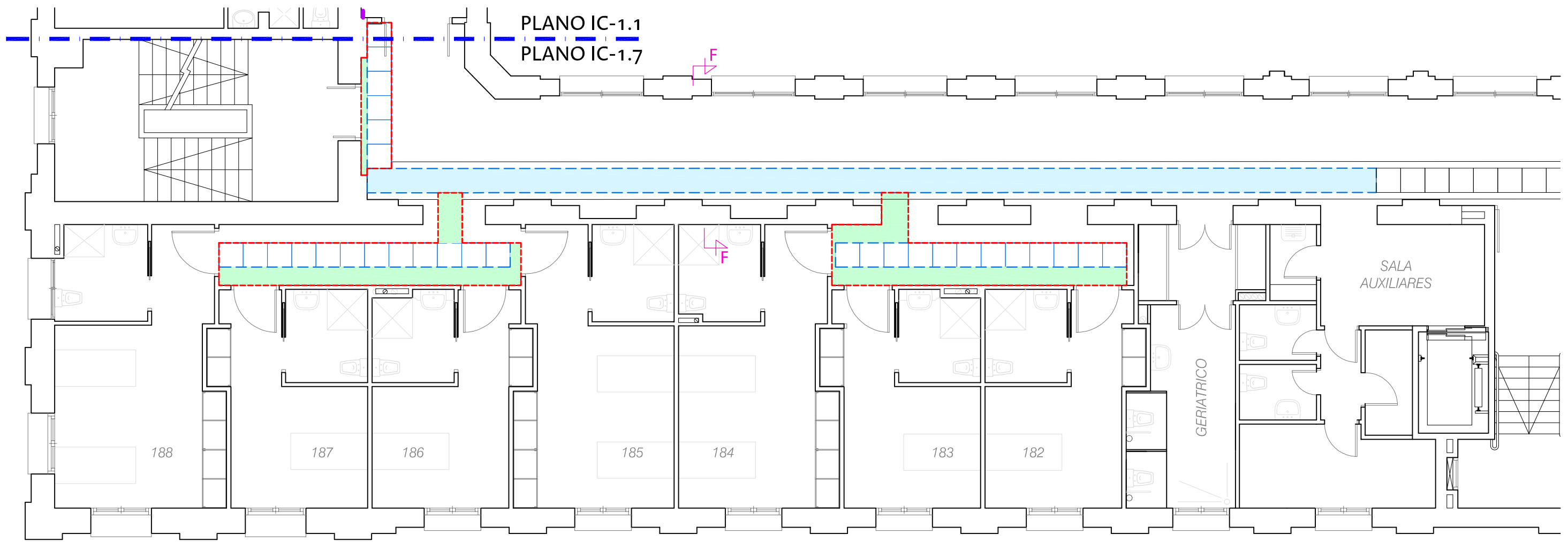
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO: **PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 172 A 181. TECHOS** **T-1.6**





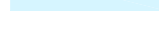
INGENIERO T. INDUSTRIAL:   RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100	REM: 9	FECHA: JULIO 2016
--	---	------------------	-----------	----------------------

SECCION E-E

PLANO IC-1.1  
PLANO IC-1.7



LEYENDA

-  Superficie demolición falso techo
-  Superficie nuevo falso techo liso de escayola
-  Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
-  Falso techo desmontable existente a desmontar con aprovechamiento y montaje posterior
-  Límite medición entre planos

 **Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 182 A 188. TECHOS**

**T-1.7**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:

RICARDO NAVARRO



TEC. GRADO SUP.:

MANUEL ESCUDERO

CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI  
CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL

ESCALA:

1/100

FECHA:

JULIO 2016

REM:

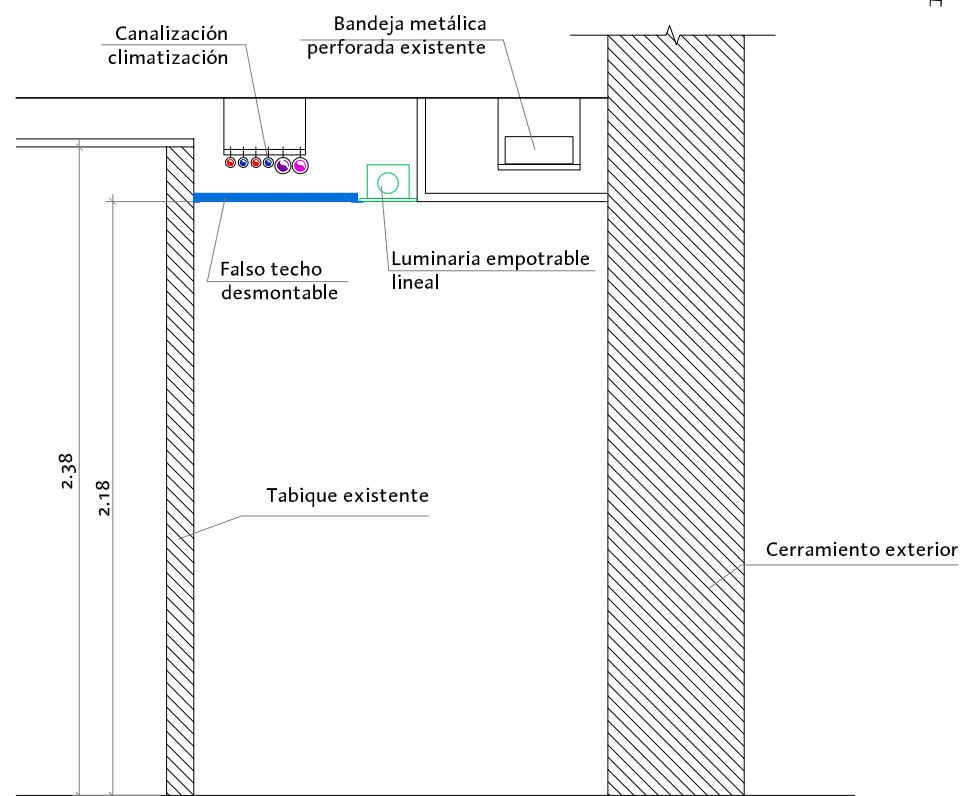
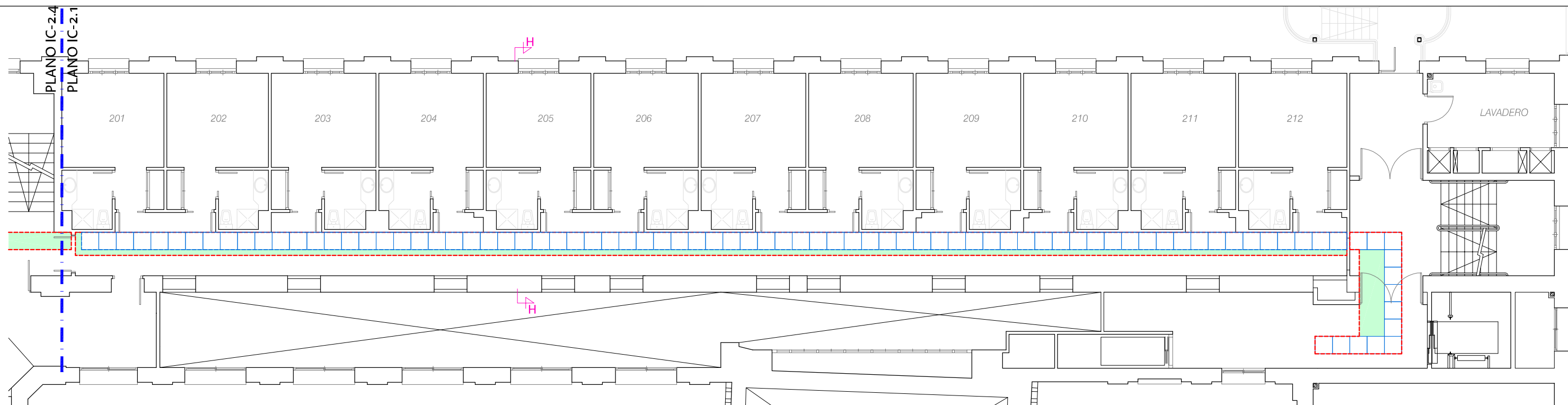
9

Cerramiento exterior

SECCION F-F

Cerramiento interior





LEYENDA

- Superficie demolición falso techo
- Superficie nuevo falso techo liso de escayola
- Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
- Falso techo desmontable existente a demostar con aprovechamiento y montaje posterior
- Límite medición entre planos

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

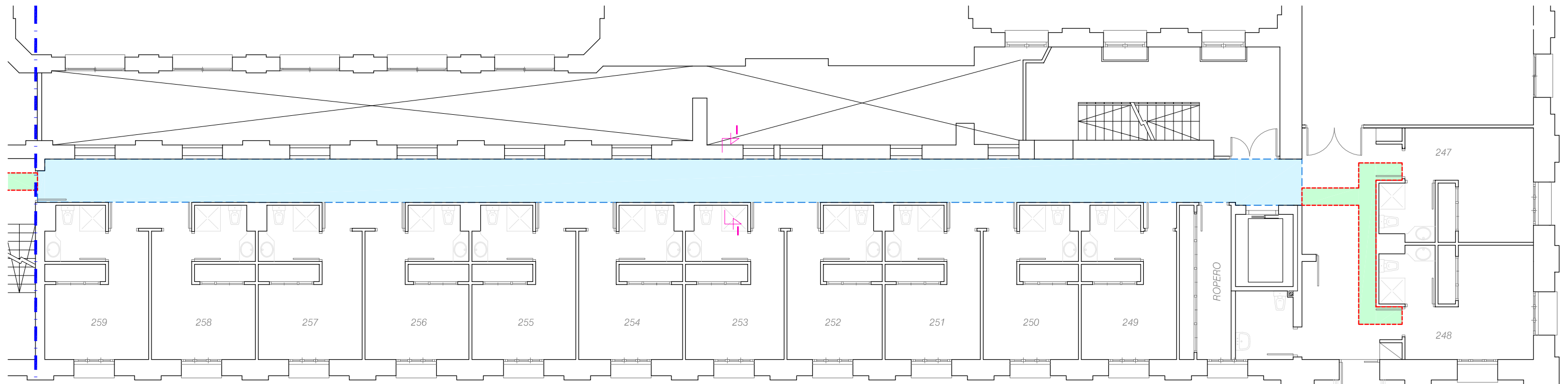
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

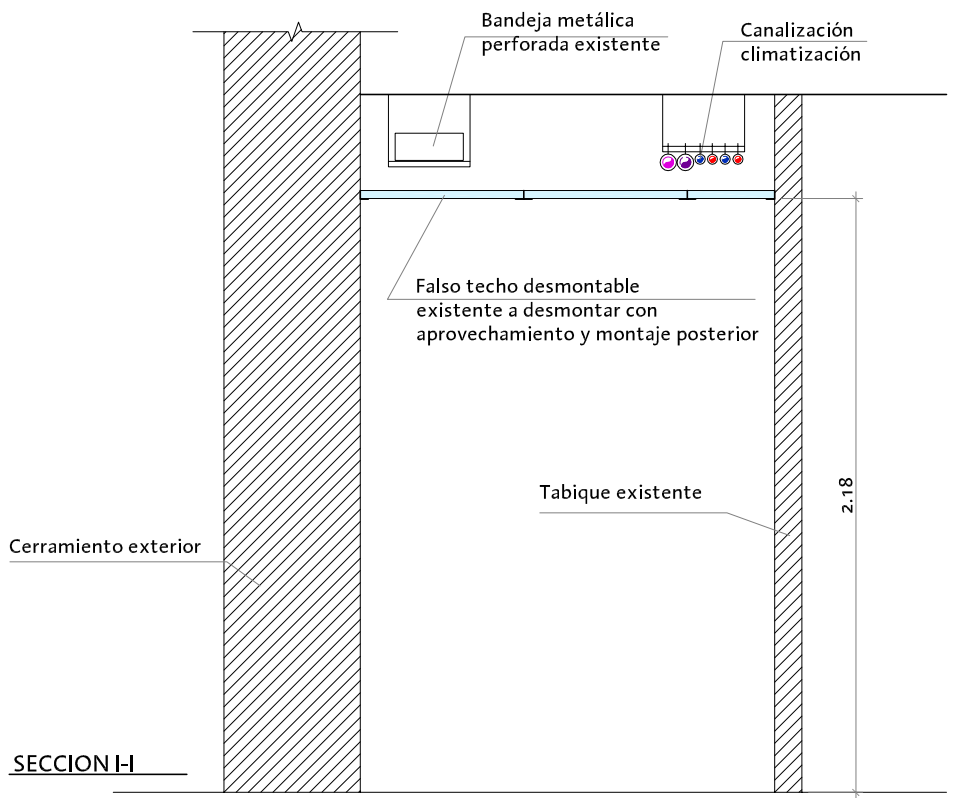
**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 201 A 212. TECHOS T-2.1**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	

SECCION H-H



PLANO IC-2.3  
PLANO IC-2.2



- LEYENDA
- Superficie demolición falso techo
  - Superficie nuevo falso techo liso de escayola
  - Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
  - Falso techo desmontable existente a desmontar con aprovechamiento y montaje posterior
  - Límite medición entre planos

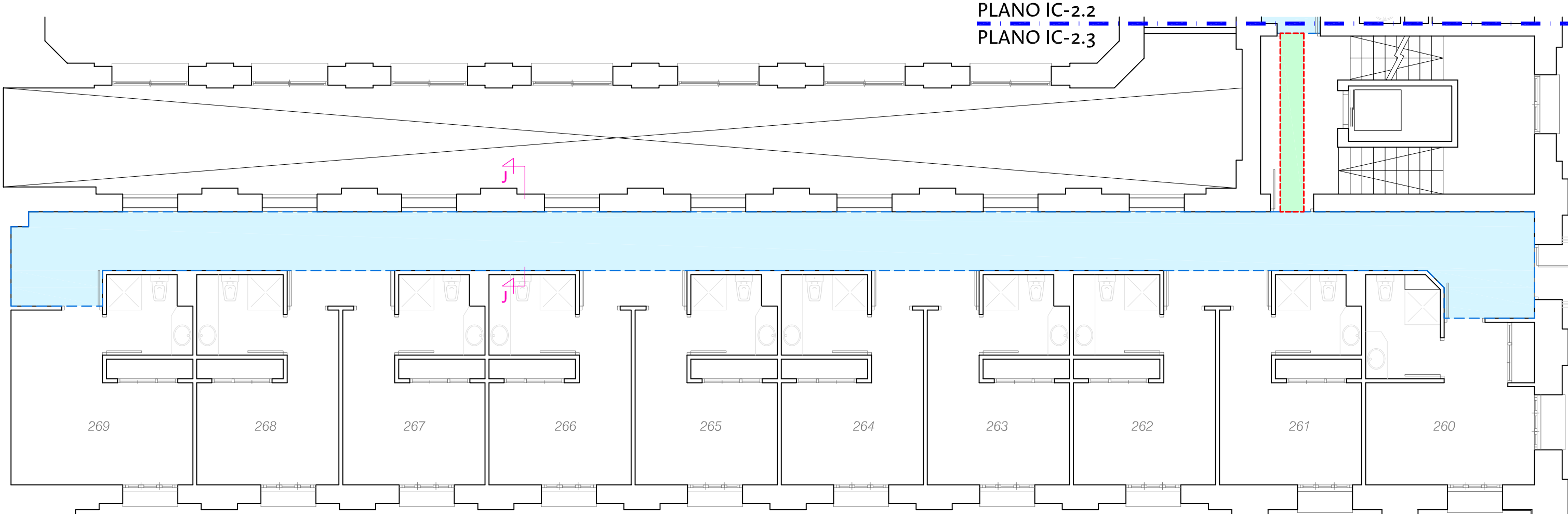
**Zaragoza** AYUNTAMIENTO DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
GERENCIA DE URBANISMO OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

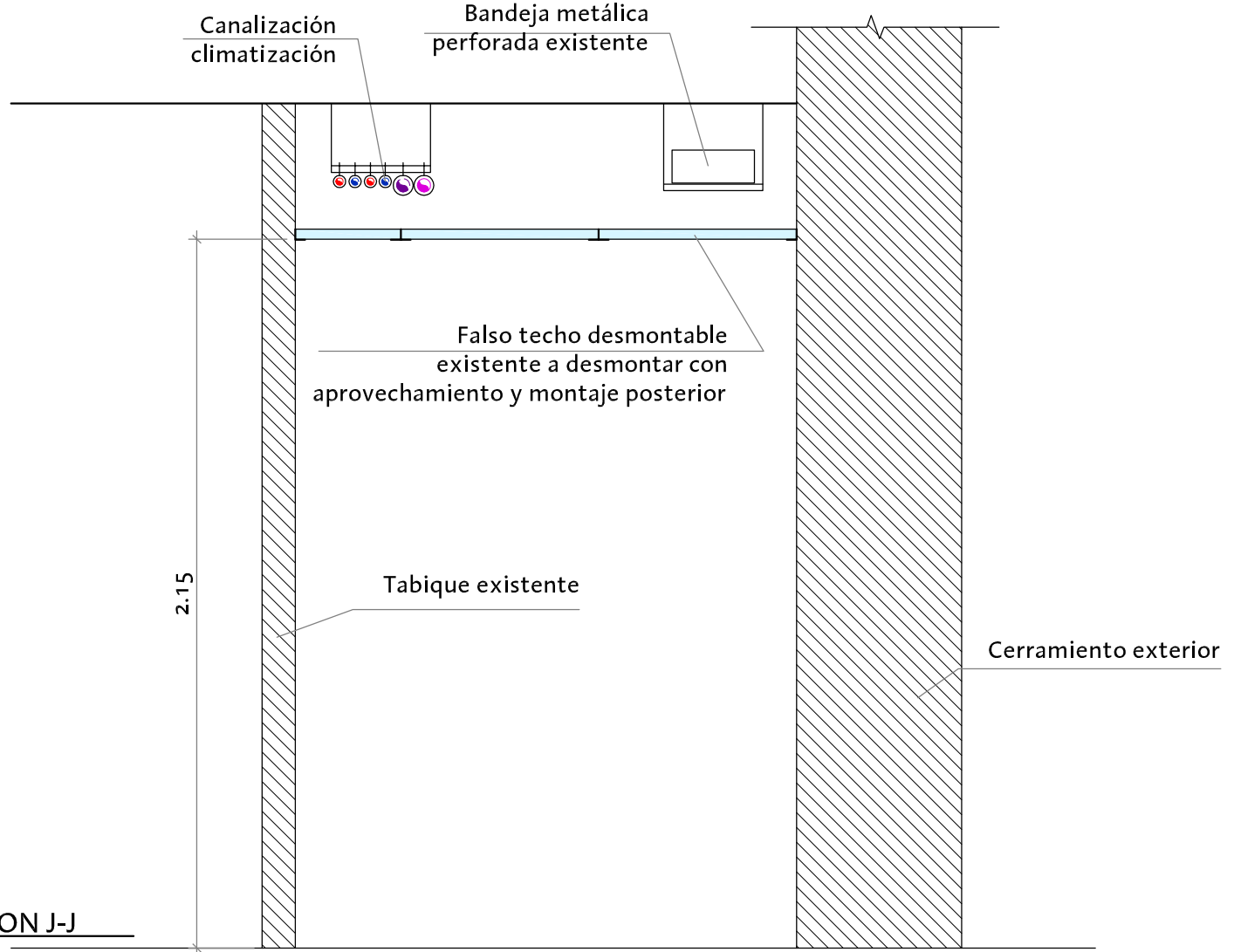
PLANO: **PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 249 A 259. TECHOS T-2.2**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	

PLANO IC-2.2  
PLANO IC-2.3



269 268 267 266 265 264 263 262 261 260



SECCION J-J


- LEYENDA
- Superficie demolición falso techo
  - Superficie nuevo falso techo liso de escayola
  - Falso techo desmontable existente a desmontar con aprovechamiento y montaje posterior
  - Límite medición entre planos

 **Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

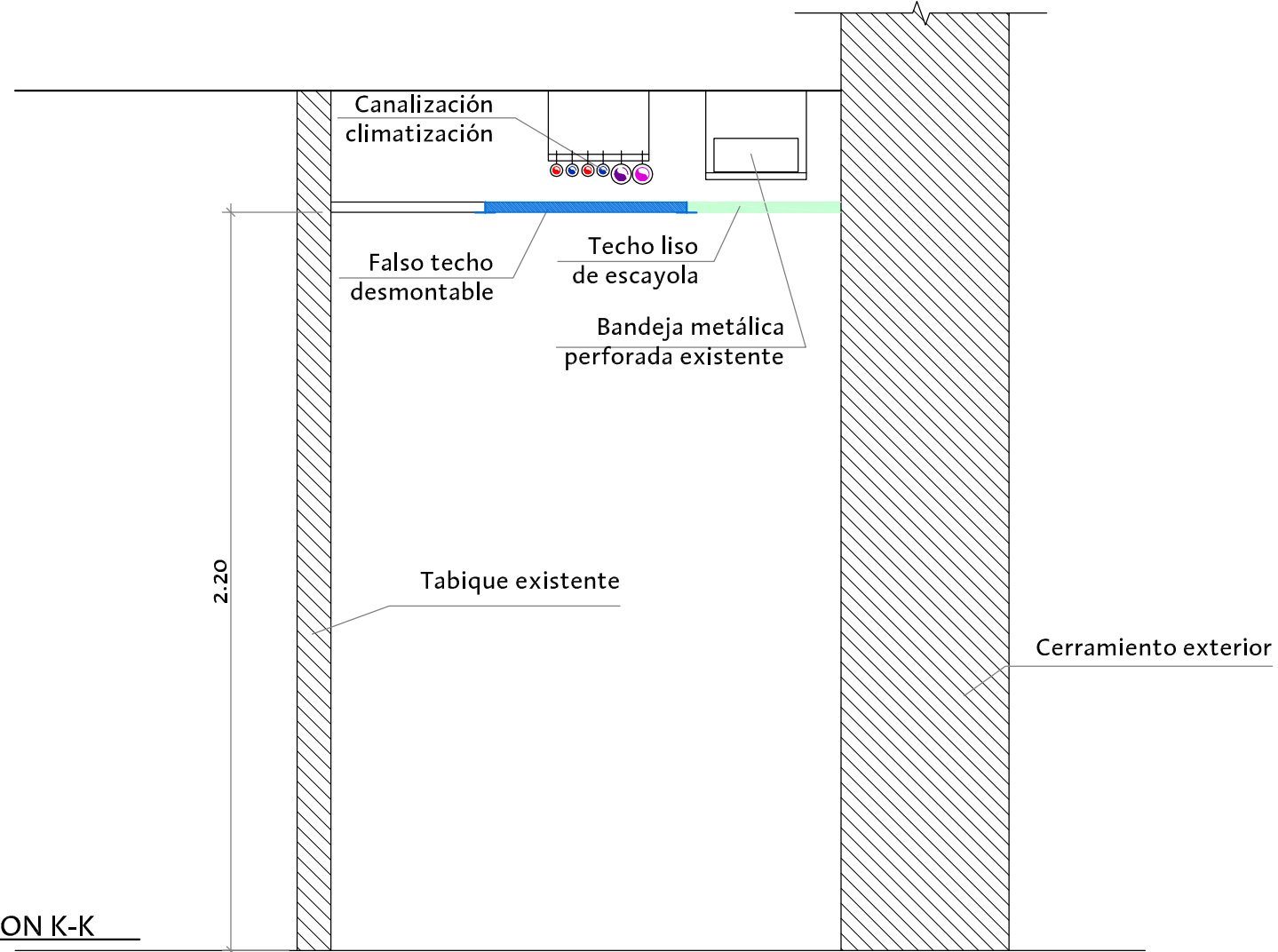
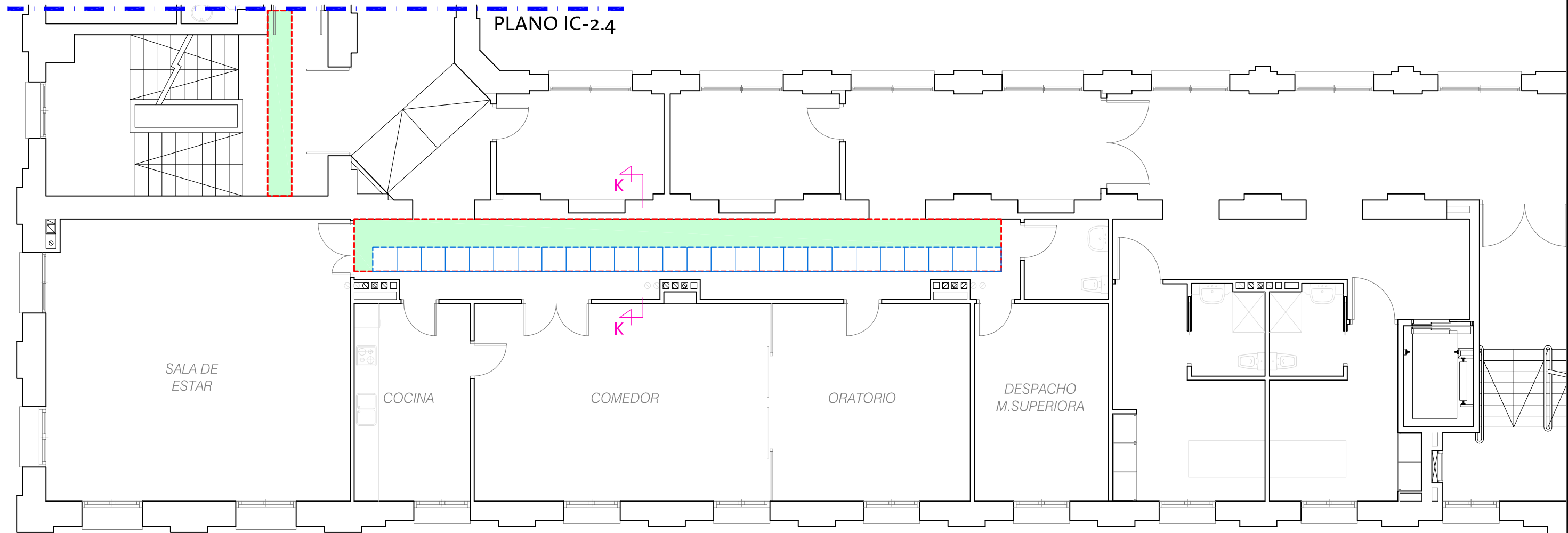
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:  
**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 260 A 269. TECHOS T-2.3**


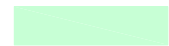


INGENIERO T. INDUSTRIAL:   RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100	REM: 9	FECHA: JULIO 2016
--	---	------------------	-----------	----------------------

PLANO IC-2.1  
 PLANO IC-2.4



SECCION K-K

LEYENDA

-  Superficie demolición falso techo
-  Superficie nuevo falso techo liso de escayola
-  Superficie nuevo falso techo desmontable 60x60 cm.
-  Límite medición entre planos



GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

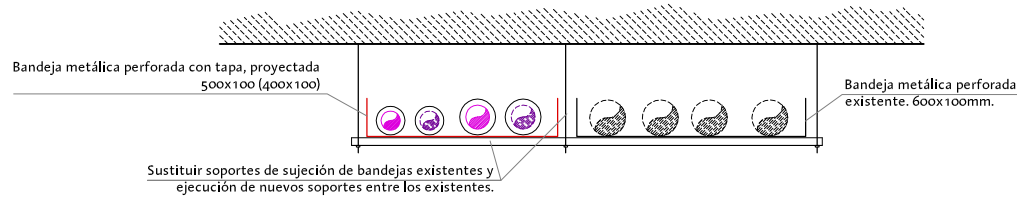
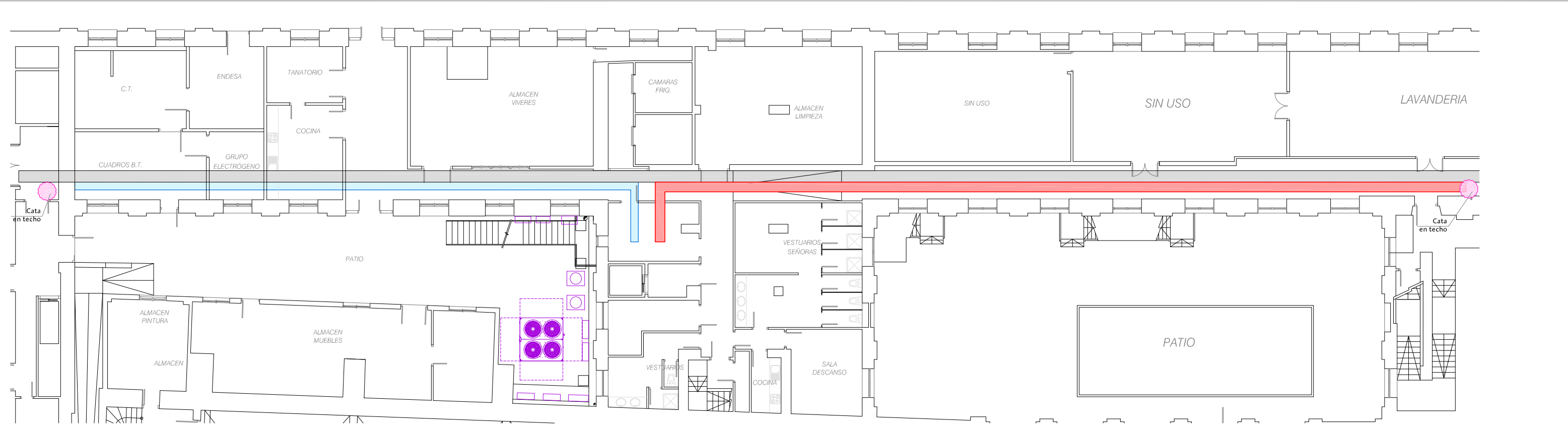
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA SEGUNDA: ZONA RELIGIOSAS. TECHOS T-2.4**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



- LEYENDA**
- Bandeja metálica perforada existente. 600x100 mm.
  - Bandeja metálica perforada con tapa. 500x100 mm.
  - Bandeja metálica perforada con tapa. 400x100 mm.

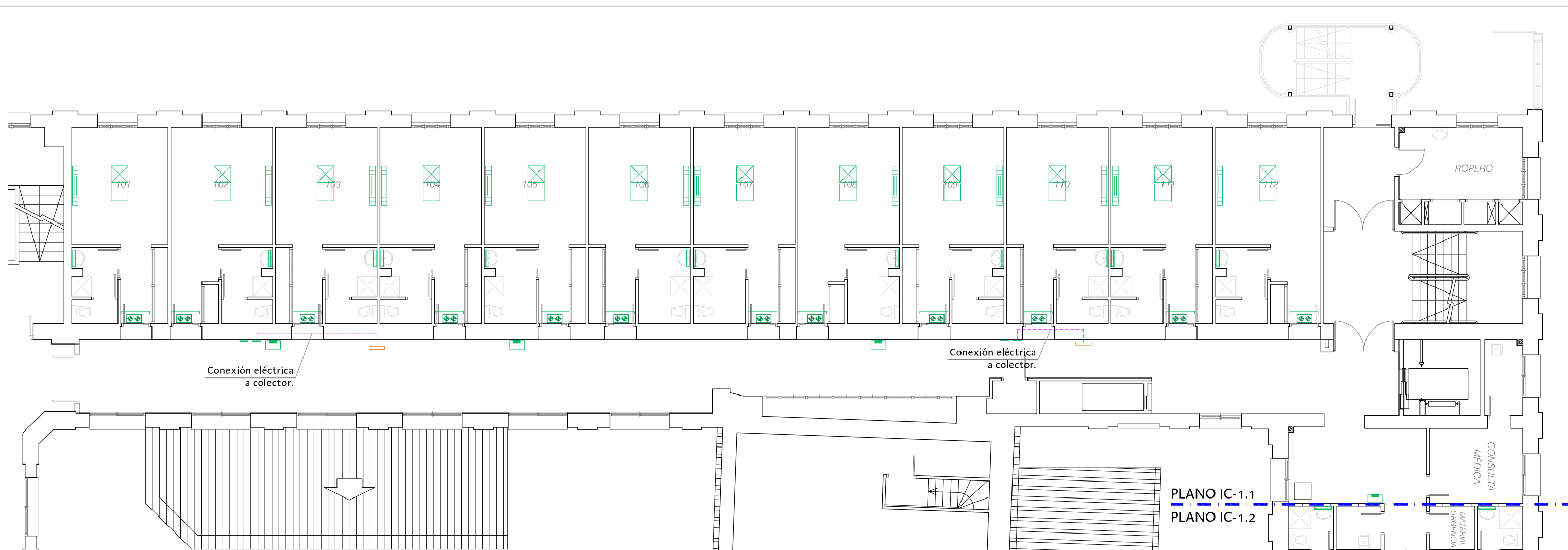
**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO: **PLANTA SOTANO. TECHOS** **T-3**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO CÓDIGO: 15-32 (OFT) CH CASA AMPARO PL. 1ª, 2ª ICL	ESCALA: 1/100 FECHA: JULIO 2016	REM: 9
---	---	--	-----------



**LEYENDA**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED                                    |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                         |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores E07Z 3x2,5mm.² bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

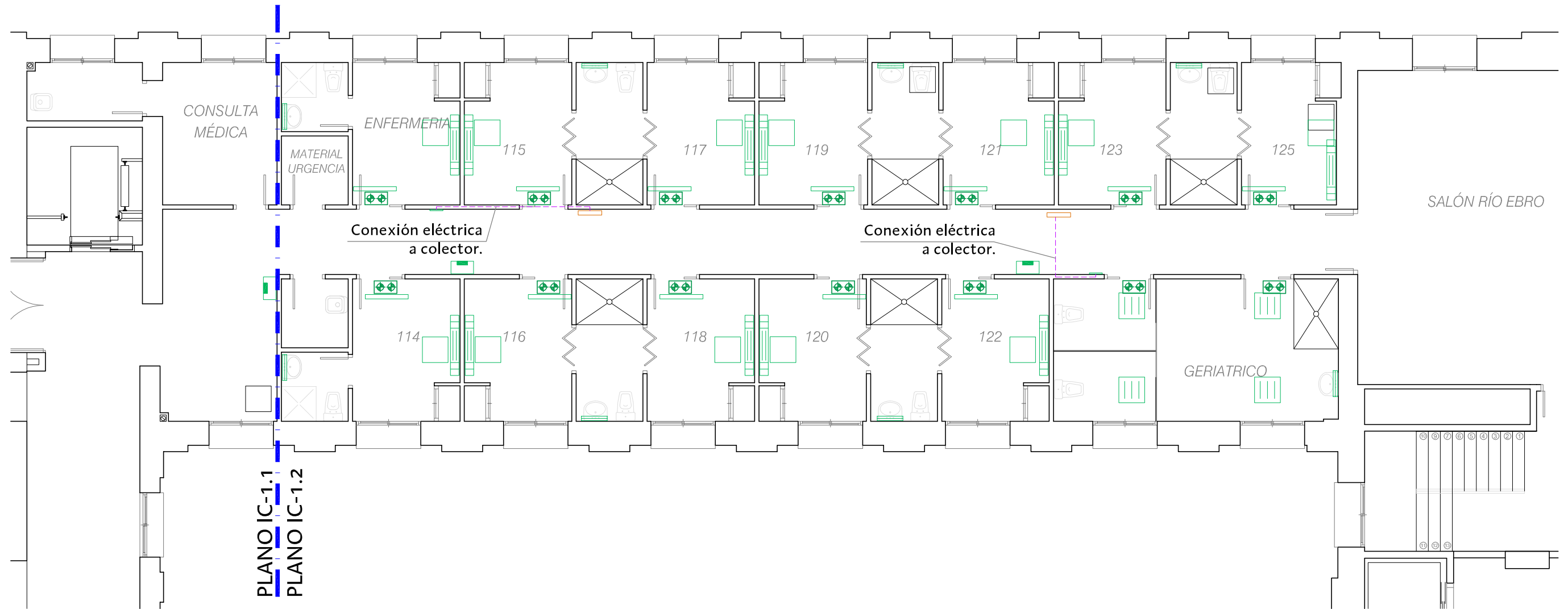
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 101 A 112. ELECTRICIDAD IE-1.1**

INGENIERO T. INDUSTRIAL: RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



### LEYENDA

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED  |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                                     |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm. <sup>2</sup> bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |
|  |  |  | Iluminaria empotrable fluorescente existente.  |



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

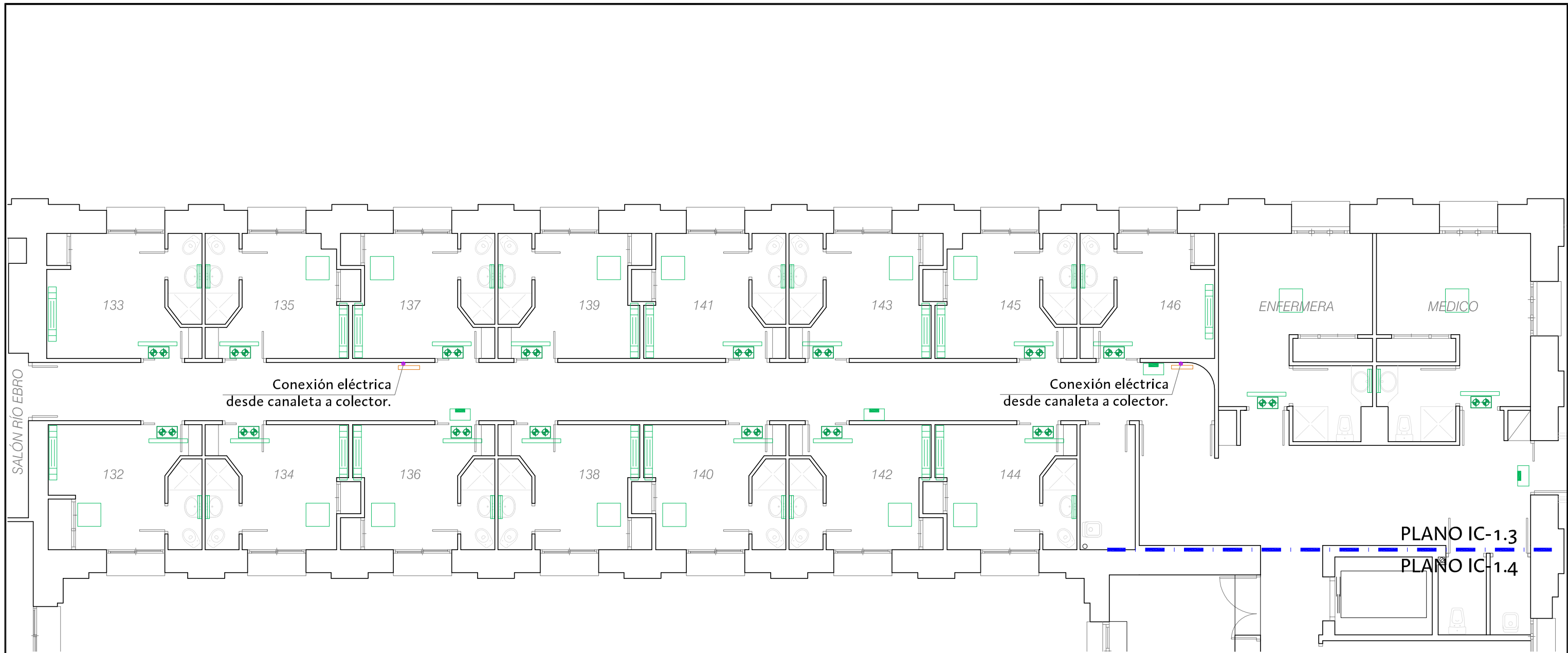
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

## PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO










PLANO:

### PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 113 A 126. ELECTRICIDAD IE-1.2

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



**LEYENDA**

-  Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones
-  Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP
-  Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP
-  Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP
-  Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP
-  Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED
-  Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30
-  Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm.² bajo tubo libre de halógenos
-  Caja de derivación existente
-  Colector



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

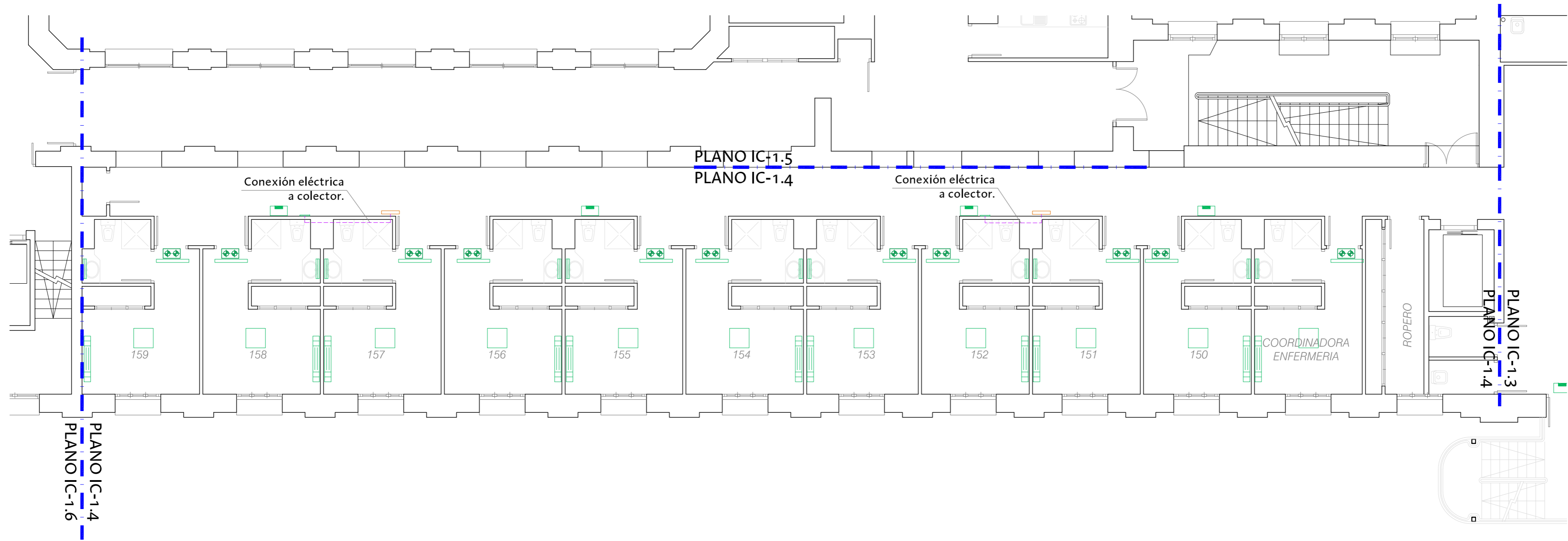
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 132 A 146. ELECTRICIDAD IE-1.3**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	





**LEYENDA**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED                                    |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                         |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores E07Z 3x2,5mm.² bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

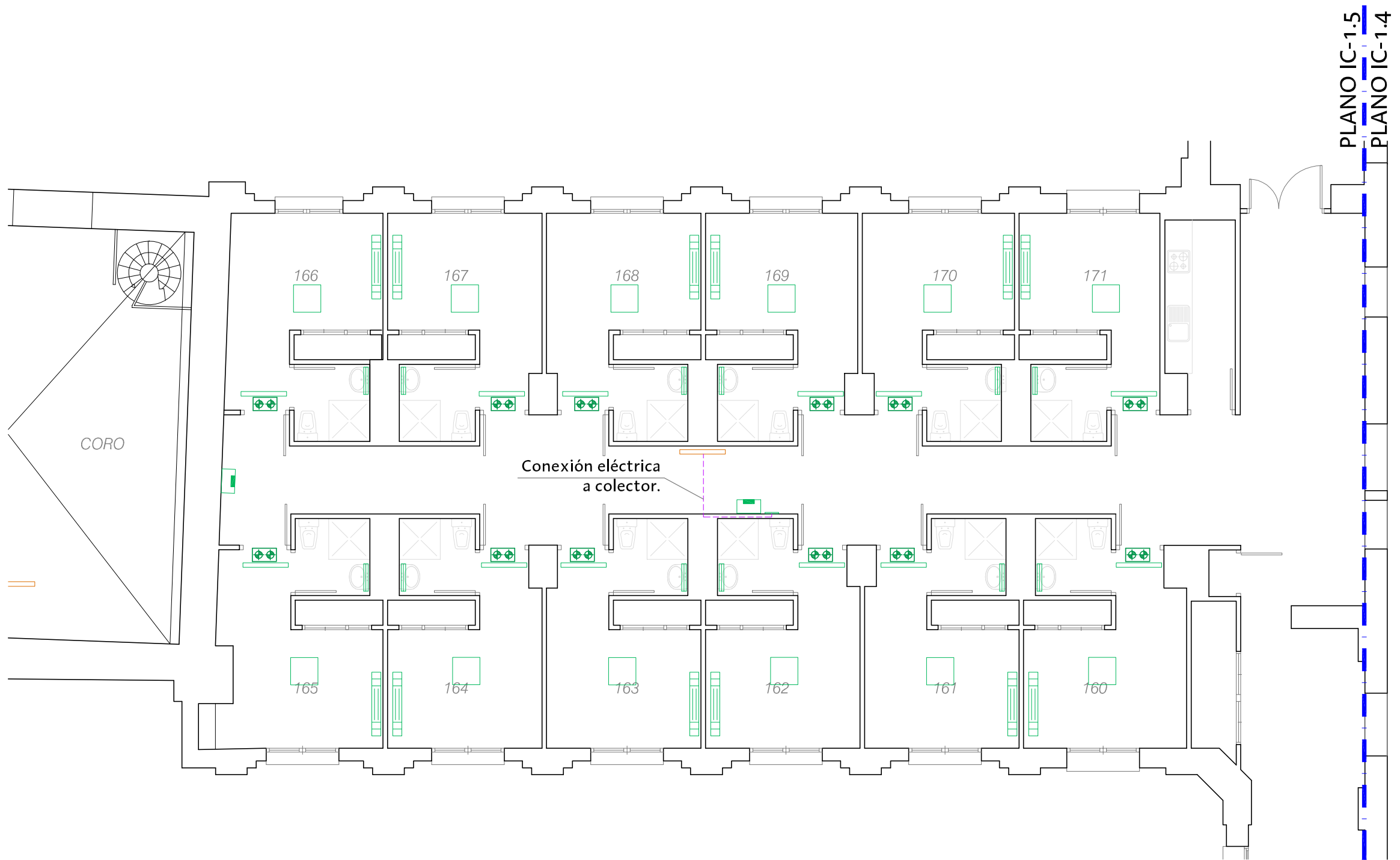
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**











PLANO:

**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 149 A 159. ELECTRICIDAD IE-1.4**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	



### LEYENDA

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED                                    |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                         |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm.² bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

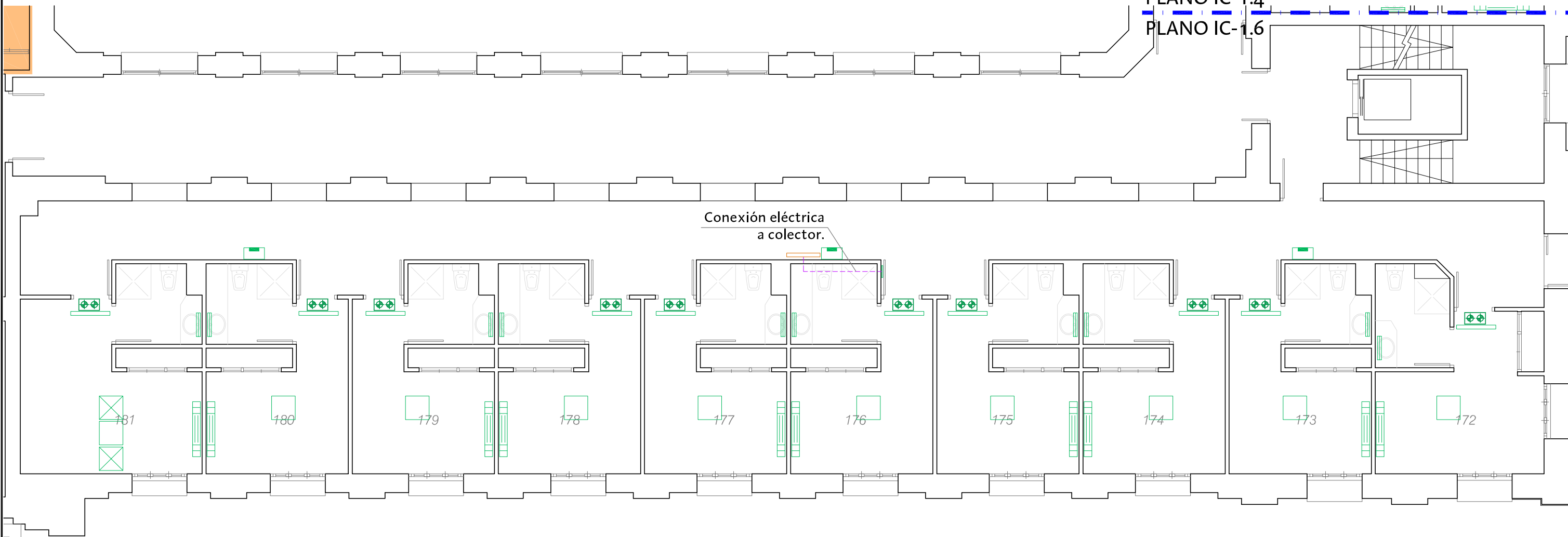
## PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO

PLANO:

### PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 160 A 171. ELECTRICIDAD IE-1.5

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	

PLANO IC-1.4  
 PLANO IC-1.6



**LEYENDA**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED                                    |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                         |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm.² bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |

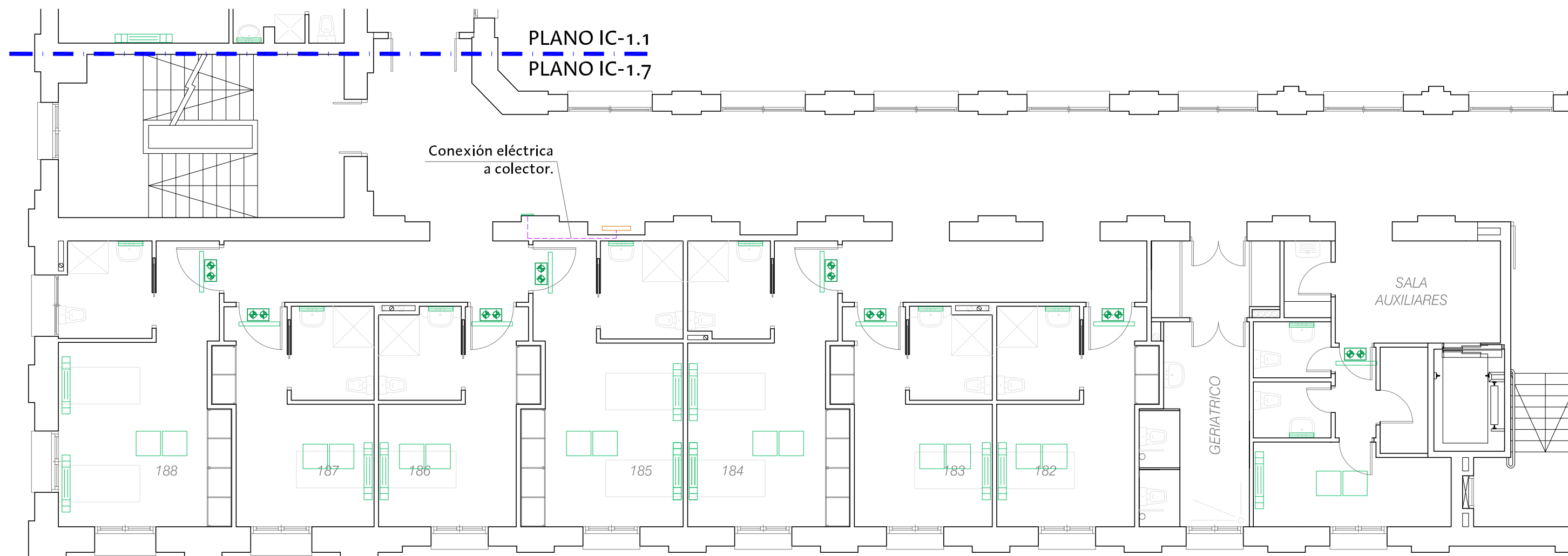


DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA











**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

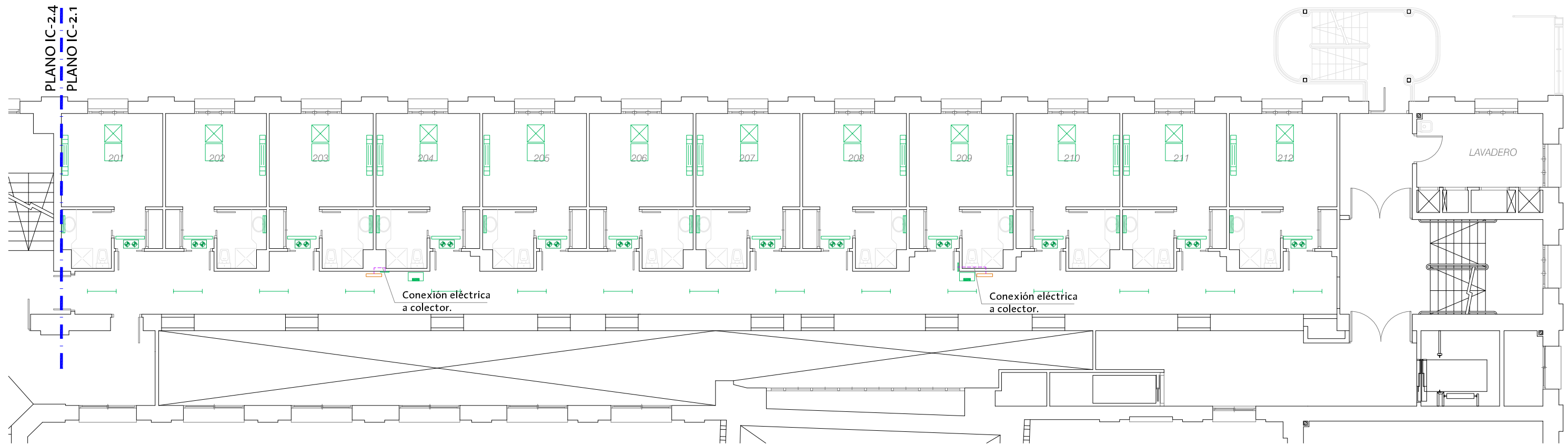
PLANO:  
**PLANTA PRIMERA: HABITACIONES 172 A 181. ELECTRICIDAD IE-1.6**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



### LEYENDA

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |   | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED  |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |   | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                                     |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm. <sup>2</sup> bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |   | Colector   |



**LEYENDA**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED  |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                                     |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm. <sup>2</sup> bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 1x54w electrónica sin marco FIL PLUS TRIMLESS de LAMP.   |  |  |

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

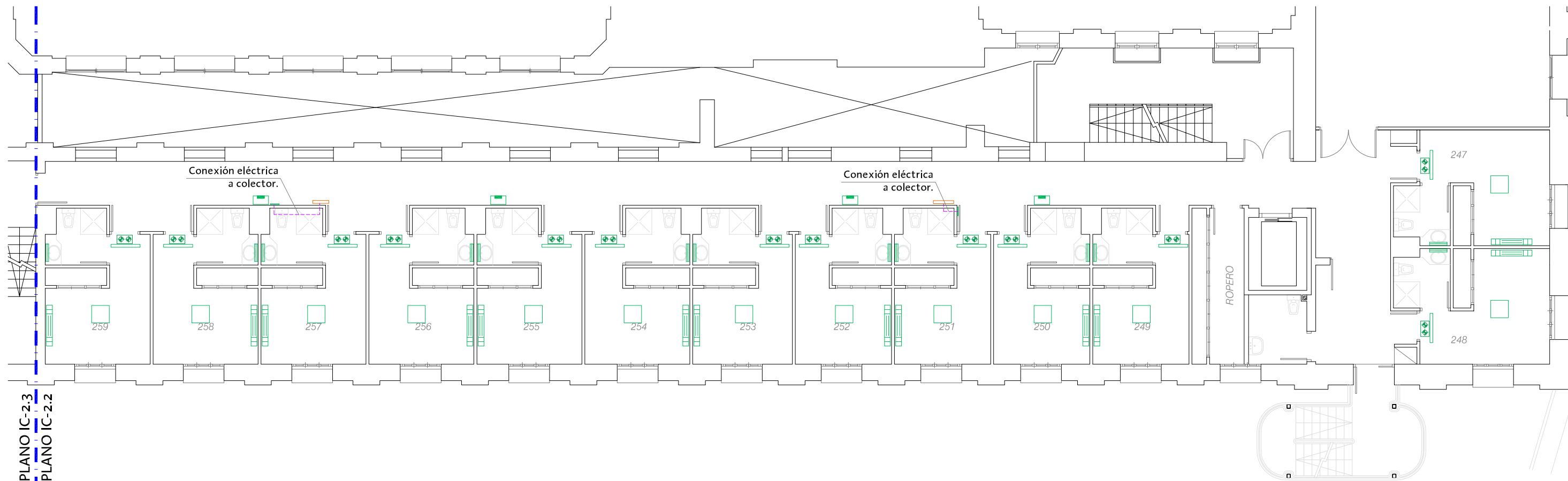
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 201 A 212. ELECTRICIDAD IE-2.1**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	



**LEYENDA**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED                                    |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                         |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores E07Z 3x2,5mm.² bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |



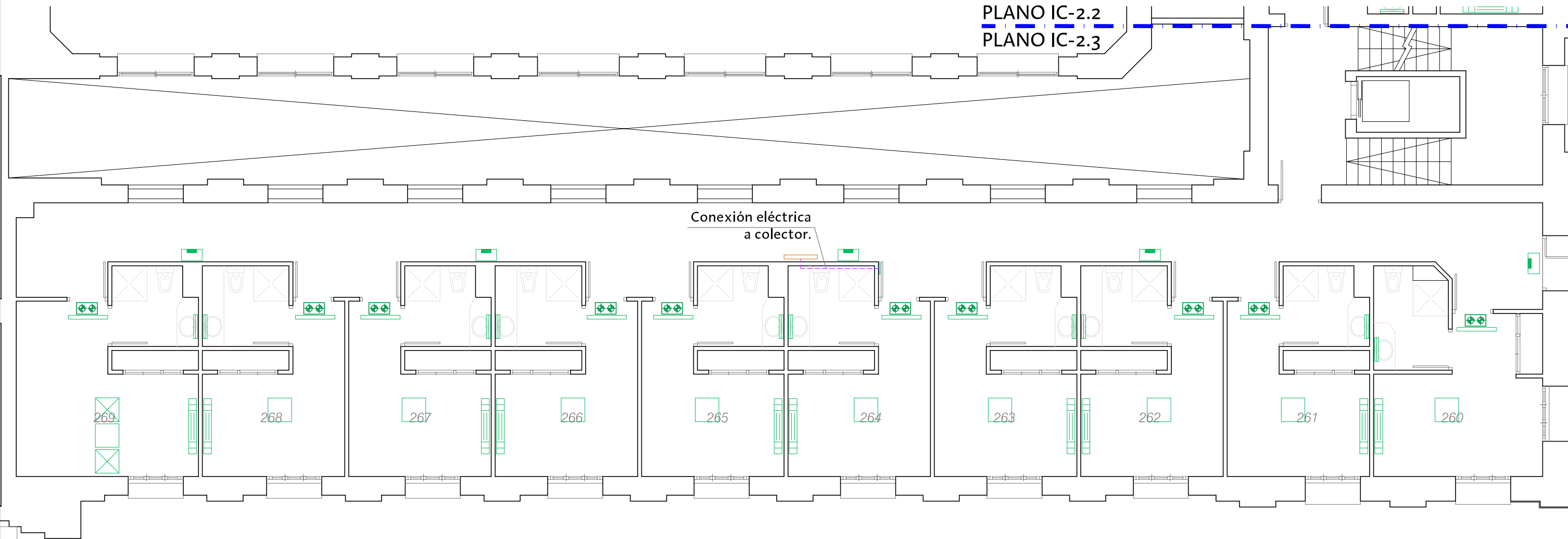
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**











**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 249 A 259. ELECTRICIDAD IE-2.2**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
RICARDO NAVARRO	MANUEL ESCUDERO	1/100	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI	FECHA:	
	CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	JULIO 2016	

PLANO IC-2.2  
PLANO IC-2.3



### LEYENDA

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED                                    |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                         |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm.² bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |   | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |   | Colector   |



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

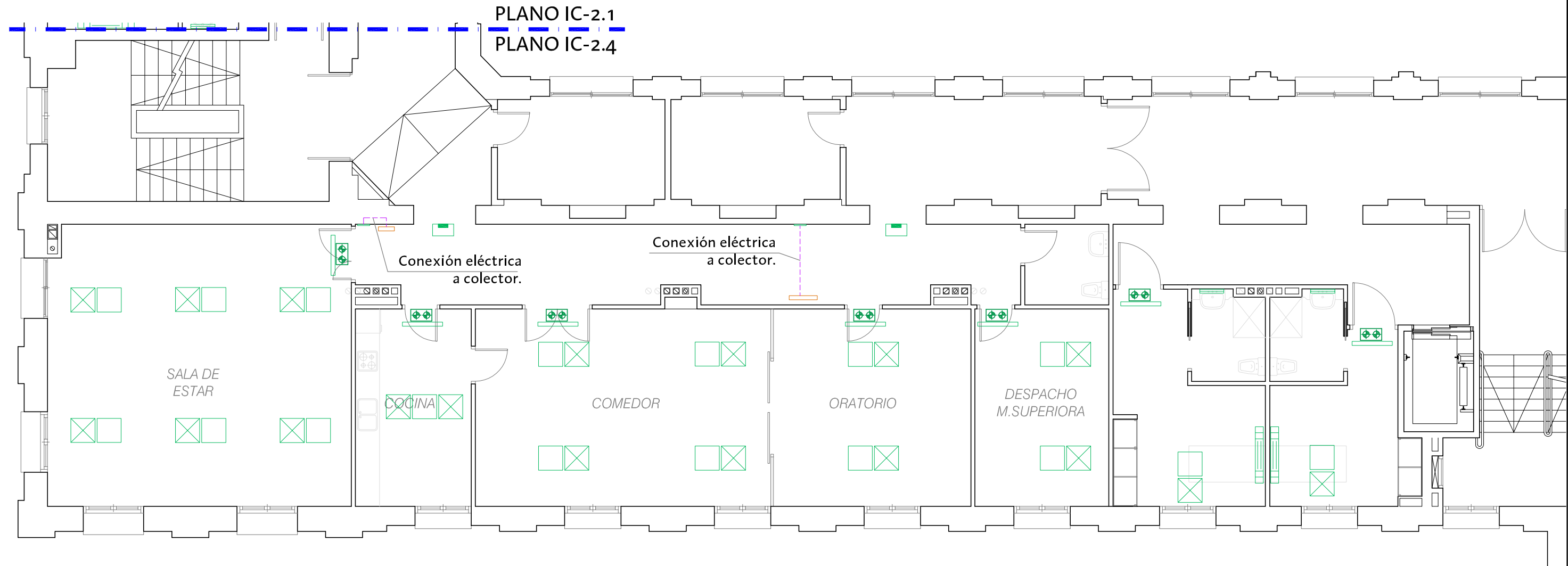
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª  
DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA SEGUNDA: HABITACIONES 260 A 269. ELECTRICIDAD IE-2.3**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



### LEYENDA

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Módulo reserva 60x60 cm. para instalaciones  |  | Luminaria de emergencia 60 lms IP44 IK05 SAGELUX OPTIMA LED  |
|  | Luminaria empotrable fluorescentes T5 3x14w electrónica modular slim de LAMP   |  | Luminaria de emergencia permanente 200 lms IP43 IK04 DISALUX BLOCK P30                                     |
|  | Lámpara empotrable fluorescentes T5 1x24w electrónica modular asimétrica de LAMP   |  | Conexión eléctrica a colector mediante conductores Eo7Z 3x2,5mm. <sup>2</sup> bajo tubo libre de halógenos |
|  | Luminaria cabecero de pared directa e indirecta con pulsador a distancia, toma de corriente y dos placas ciegas T5 1x24w + T5 1x24w CLINIC de LAMP |  | Caja de derivación existente   |
|  | Luminaria adosable a pared fluorescente T5 1x14w TUB de LAMP   |  | Colector   |



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA SEGUNDA: ZONA RELIGIOSAS. ELECTRICIDAD**

**IE-2.4**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:

RICARDO NAVARRO

TEC. GRADO SUP.:

MANUEL ESCUDERO

CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI  
CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL

ESCALA:

1/100

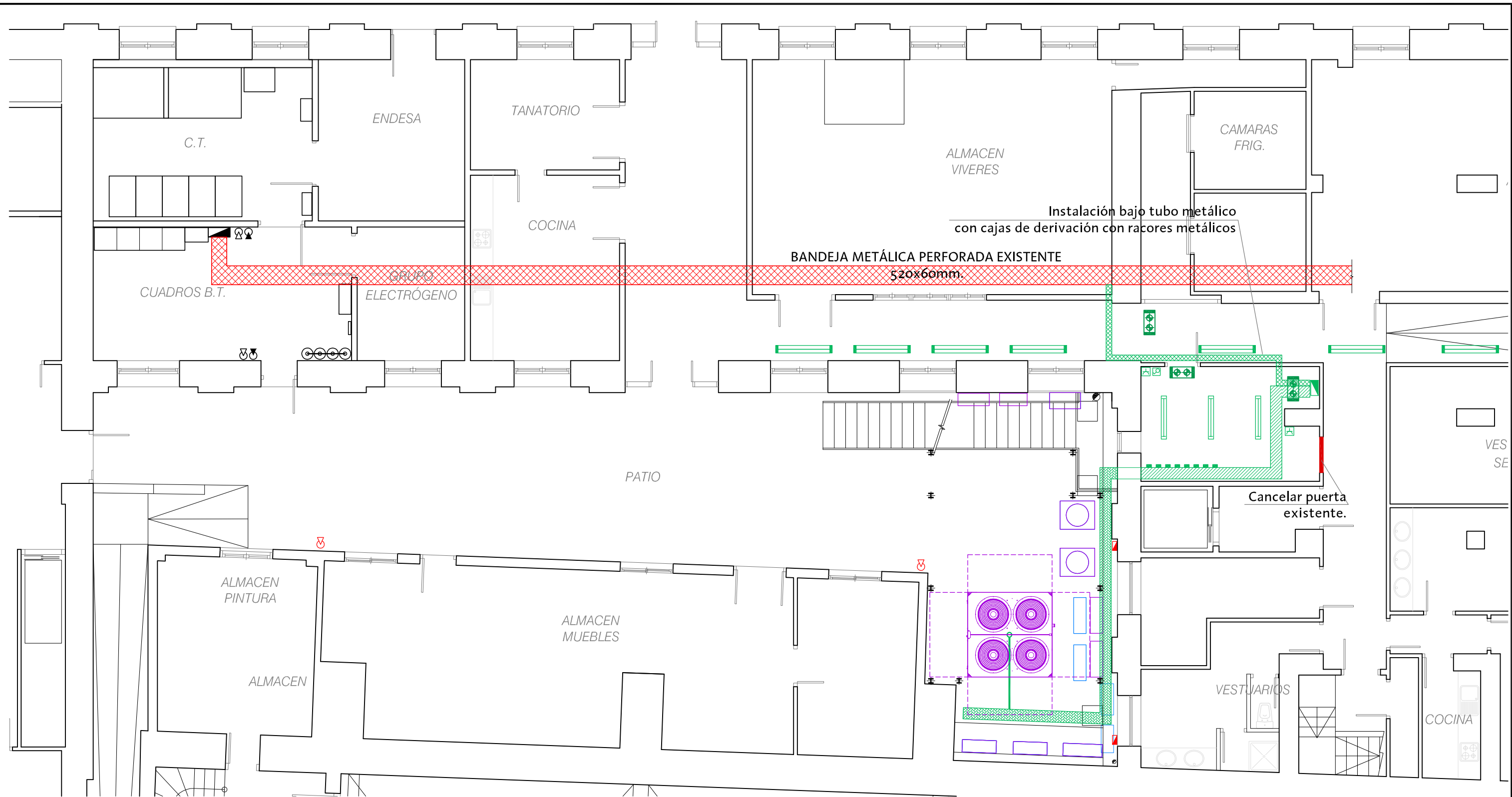
FECHA:

JULIO 2016









REM:

9





**LEYENDA**

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | Bandeja PVC ciega con tapa 60x300mm.                 |  | Racor de latón niquelada IP-66 Pg21 (4+4 para ampliaciones) a tubo ONDAPLAST HF-UV Pg-21           |
|   | Bandeja metálica zinc + perforada con tapa 60x300mm. |  | Tubería metálica flexible libre de alógenos ONDAPLAST HF-UV Pg-48 subterráneo para bomba de calor. |
|   | Bandeja metálica zinc + perforada con tapa 60x150mm. |  | Reubicación de luminarias existentes   |
|  | Cuadro climatización metálico IP-65 proyectado       |  | Luminaria de emergencia 296 lms IP66 IKo8 SAGELUX ESTANCA LED RD 3006                              |

**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

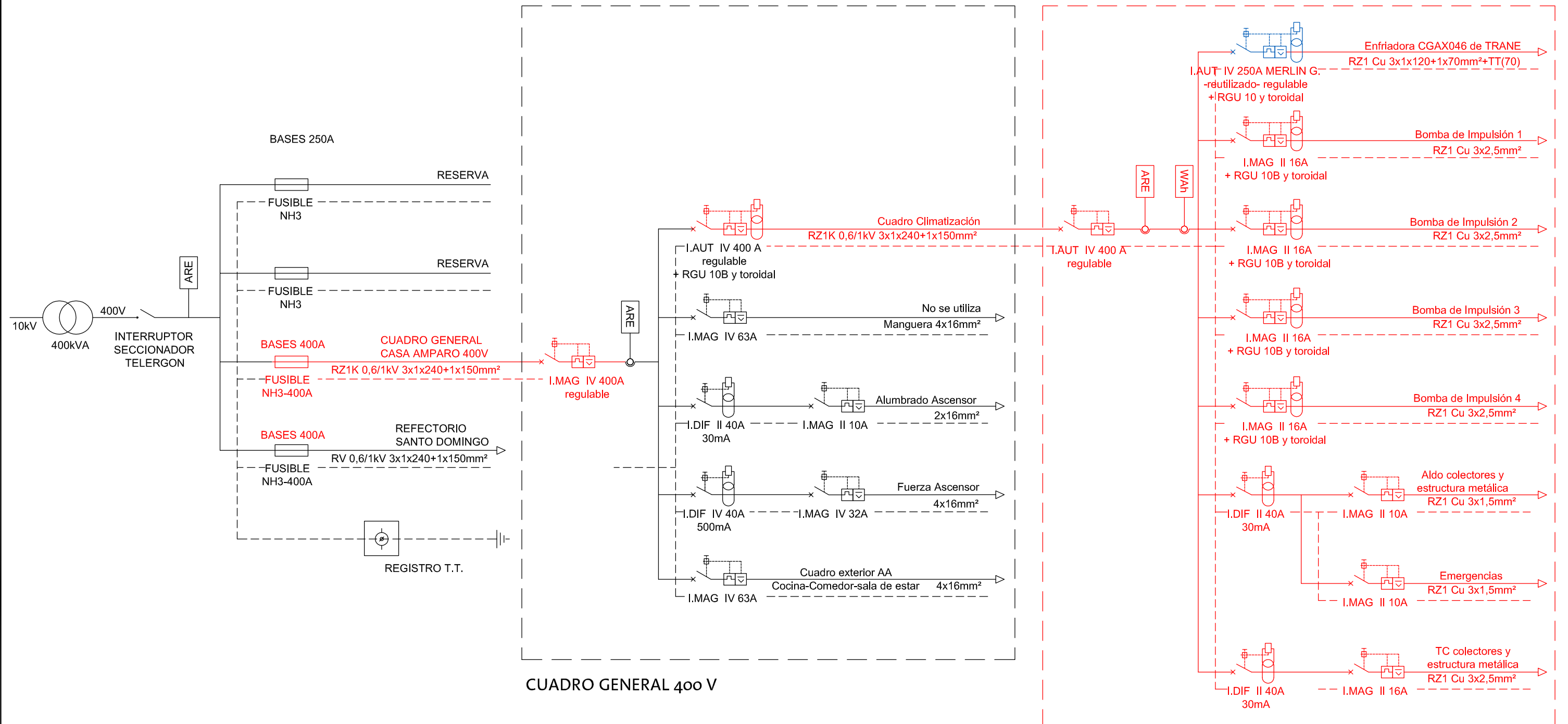
**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:

**PLANTA SÓTANO. ELECTRICIDAD**

**IE-3**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: 1/100	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	



**NOTA:**

- En color negro : instalación existente
- En color rojo: instalación proyectada.
- En color azul: aparata reutilizada de la misma instalación

**PROYECTO DE EJECUCIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTAS 1ª Y 2ª DE LA CASA AMPARO**

PLANO:  
**ELECTRICIDAD - ESQUEMA UNIFILAR** **IE-4**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	MANUEL ESCUDERO	S/E	9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA:	
		JULIO 2016	

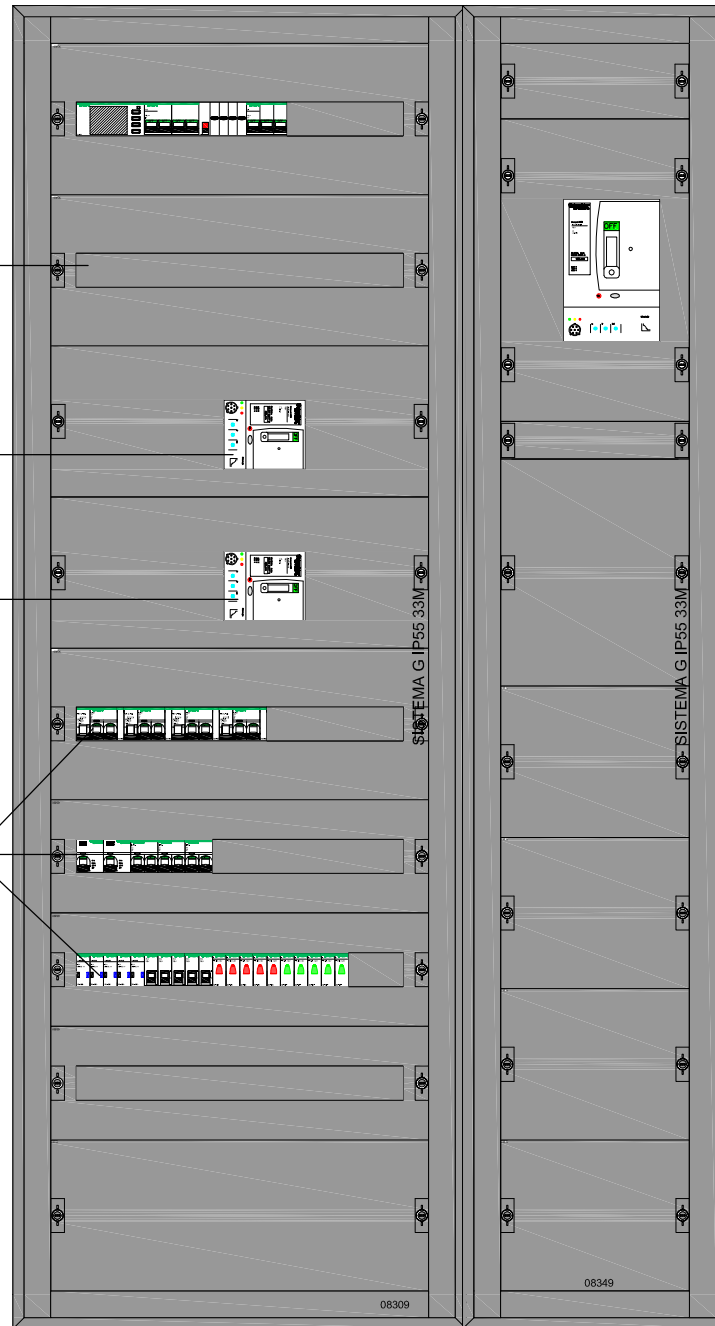
CUADRO CLIMATIZACION

Espacio para COMX 510 y fuente de alimentación

I. AUT. IV 250A MERLIN GUERIN reutilizado para enfriadora 1

Espacio para futura salida de enfriadora 2

Espacio a organizar con Relés diferenciales RGU-10 (B)

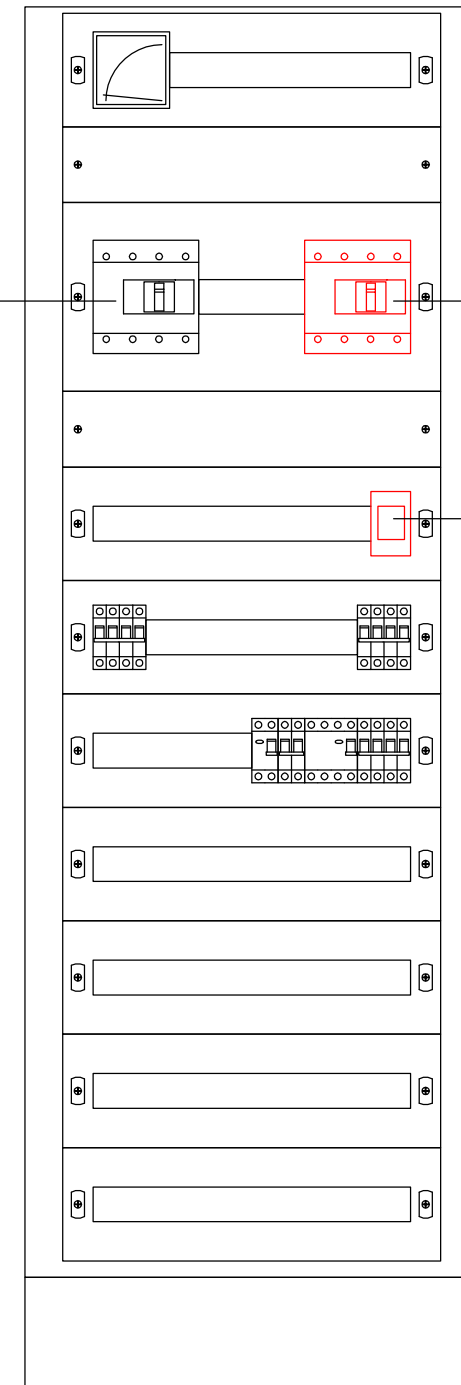


CUADRO GENERAL 400 V

I. AUT. IV 250A a sustituir por I. AUT. IV 400A regulable

I. AUT. IV 400A regulable cuadro climatización


RGU - 10 B + toroidal cuadro climatización



PLANO:

**ELECTRICIDAD - ENVOLVENTES**

**IE-5**

INGENIERO T. INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO	TEC. GRADO SUP.: MANUEL ESCUDERO	ESCALA: S/E	REM: 9
	CÓDIGO: 15-32 [OFT] CHI CASA AMPARO PL 1ª, 2ª ICL	FECHA: JULIO 2016	