PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
ARQUITECTO:	Raquel Aragón Blázquez
INGENIERO INDUSTRIAL:	Alberto Hernández Bernad
	Noviembre 2023
	23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

INDICE DEL CONTENIDO DEL PROYECTO:

DOCUMENTO I. MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

CUMPLIMIENTO DEL CTE.

DOCUMENTO II. ANEJOS A LA MEMORIA.

A. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL

B. PLAN DE CALIDAD.

C. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

D. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

E. PROGRAMACIÓN VALORADA DE LA OBRA

F. MEMORIA INSTALACION TERMICA

G. MEMORIA DE INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN

H. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

a. ACTA DE REPLANTEO
b. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
c. NO NECESIDAD DE ESTUDIO GEOTECNICO.
d. DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO
e. PROPUESTA EN RELACIÓN CON EL CONTRATISTA Y CONTRATO.
f. INFORME SOBRE LA CONSIDERACIÓN DE UN SOLO LOTE DE ADJUDICACIÓN

DOCUMENTO III. PLANOS.

DOCUMENTO IV. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO V. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

MEMORIA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

ARQUITECTO: Raquel Aragón Blázquez

INGENIERO INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad

Noviembre 2023

23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

ÍNDICE:

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 1
1.1. OBJETO 1
1.2. AGENTES 1
1.3. INFORMACIÓN PREVIA 2
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
1.5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN 7
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA 9
2.1. ESTADO ACTUAL 9
2.1. ACTUACIONES PREVIAS 9
2.2. SISTEMA DE ACABADOS 10
2.3. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 11
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE 12
3.1. DB SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL 12
3.2. DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD 12
3.3. DB SI – SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS 12
3.4. DB HS - SALUBRIDAD 12
3.5. DB HR - PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO 12
3.6. DB HE - AHORRO DE ENERGÍA. 13

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO

Se redacta el presente proyecto con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada las obras e instalaciones necesarias para la mejora energética del Museo Pablo Gargallo de Zaragoza.

1.2. AGENTES

1.2.1. PROMOTOR Y TITULARIDAD

Los datos del promotor y titular del edificio objeto de la intervención son los siguientes:

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- CIF: P5030300G
- Domicilio social: Plaza de nuestra señora del Pilar. 50003 Zaragoza

1.2.2. AUTORES DEL PROYECTO

La redacción del presente proyecto se ha realizado con medios y personal propio de Dolmen Ingenieria y Servicios Técnicos SLP. El equipo redactor está integrado por:

Raquel Aragón Blázquez	Arquitecto	Dolmen Ingeniería
Blanca Guardia Gómez	Ingeniero Industrial	Dolmen Ingeniería
Javier Baratech Ibáñez	Ingeniero Industrial	Dolmen Ingeniería
Alberto Hernández Bernad	Ingeniero Industrial	Dolmen Ingeniería
Fernando Orós Arnas	Ingeniero Industrial	Dolmen Ingeniería
Pilar Alfaro Rodríguez	Delineante proyectista	Dolmen Ingeniería
Lourdes Tornos Pina	Delineante proyectista	Dolmen Ingeniería

Los datos colegiales de los autores responsables del proyecto son los siguientes, al servicio de Dolmen Ingeniera y Servicios Técnicos SLP:

- Nombre y apellidos: Raquel Aragón Blázquez
- Arquitecto. Colegiado nº: 6800, Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón (COAA).
- DNI: 76972629R
- Razón social: Dolmen Ingeniería y Servicios Profesionales S.L.P.

- Domicilio social: calle Antonia María Oviedo nº1, casa 3, 1ºB. 50008 Zaragoza.

- Nombre y apellidos: Alberto Hernández Bernad
- Ingeniero Industrial. Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIIAR).
- DNI: 25181671Y
- Razón social: Dolmen Ingeniería y Servicios Profesionales S.L.P.
- Domicilio social: calle Antonia María Oviedo nº1, casa 3, 1ºB. 50008 Zaragoza.

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1. EMPLAZAMIENTO

El edificio donde se ubica el proyecto está situado en la Plaza de San Felipe 3, 50003 ZARAGOZA.

La edificación se encuentra en la parcela Municipal con código nº 64381.

Las referencias catastrales de los inmuebles que componen el conjunto del museo son las siguientes: 6438111XM7163G0001GS, 6438119XM7163G0001KS, 6438109XM7163G0001QS.

1.3.2. CONDICIONES URBANISTICAS

- Planeamiento urbanístico de aplicación: Texto refundido del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza.
- Calificación urbanística de la parcela en la que se ubica el proyecto: SGU - Sistema General de Espacios Libres y Equipamientos y Servicios, Grupo 6) Equipamiento cultural (EC). El equipamiento se identifica con la clave numérica 1.15.
- Gado de protección: Interés monumental (BIC). Orden de 21 de diciembre de 2001, del Departamento de Cultura y Turismo, por la que se completa la declaración originaria de Bien de Interés Cultural del denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo en Zaragoza, conforme a la

Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés.

El entorno BIC queda delimitado por la manzana 64381, fincas 2, 6 a 10, 12 a 14 y 19, así como el espacio y las vías públicas que la sirven.

1.3.3. ANTECEDENTES

HISTORIA

El que hoy conocemos como el Palacio de Argillo fue construido entre 1659 y 1661 para el que sería el primer Marqués de Villaverde, el Infanzón Francisco Sanz de Cortés, también Conde de Morata y Atarés. Su prosperidad económica y social le lleva a ampliar su casa, sita en la Plaza de San Felipe, para darle un aspecto nobiliar acorde con su nueva posición. Para ello, añadirá una nueva fachada, el patio, la escalera y el salón en la parte delantera de la planta noble.
Don Francisco es nombrado Marqués de Villaverde por Carlos II en 1670, título que heredarán su hijo y su nieto, quienes también acometerán una serie de reformas en el palacio. Cuando su nieto se traslada a Madrid, la casa se desvincula de la familia hasta 1837, año en el que la Condesa de Argillo la hereda, denominándose a partir de entonces Palacio de los Condes de Argillo.

En 1860 el edificio es transformado en el Colegio de San Felipe y su estructura interna se modificó sustancialmente para aprovechar al máximo el espacio que ofrecía. El salón de protocolo se dedicó a dormitorio, bajándose el techo, mientras que el espacio de la galería se compartimento y se cerraron las arquerías, produciendo destrozos en basas y capiteles.

Durante la Guerra Civil el edificio fue ocupado como residencia de un sector de Acción Ciudadana.

El 27 de julio de 1943 se declara Monumento Nacional por Decreto del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes y tres años después albergara la sede administrativa y talleres de la ONCE. Esta, antes de abandonar el edificio derribará su parte trasera, espacio que aún conservaba la primitiva casa del infanzón D. Francisco San de Cortés y construye un patio de luces.

A partir de 1977, cuando el edificio es adquirido por el Ayuntamiento de Zaragoza, se empiezan a desarrollar las primeras obras orientadas a su recuperación. Tras varios usos, finalmente se destina al museístico, creando el Museo Pablo Gargallo.
En 1980 el arquitecto Ángel Peropadre Muniesa concluyo las obras de restauración, aunque posteriormente, en 1983 se aprobó un proyecto de restauración total ya como proyecto de reconversión en museo. Las obras concluirían en mayo de 1985, abriendo el museo un mes después.

En la restauración se intentó respetar al máximo los espacios y materiales de la construcción original, al mismo tiempo que el nuevo uso del espacio exigía la

creación y habilitación de nuevos espacios. Se añadieron nuevas plantas en altura, la primera situada entre la cubierta y el forjado superior de la galería principal formada por cuatro pequeñas estancias que se comunican mediante pasillos; la segunda, entre la cubierta y el forjado superior del salón principal, de superficie igual al piso de abajo.

Además, se construye un cuerpo de comunicación vertical para una escalera y un ascensor, que conectan con todos los pisos.
En 2007 se realizaron las obras de ampliación del museo, aumentando en un 40% el espacio útil expositivo. En octubre del año 2009, el museo abrió de nuevo sus puertas al público, tal y como hoy lo conocemos.

CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO

El edificio resultante posee las características de la arquitectura civil de la nobleza aragonesa en la transición del modelo del Renacimiento al Barroco.

En la fachada destaca el gran alero de madera, muy volado, la galería superior de arquillos y la portada de arco de medio punto con jambas y dovelaje de piedra negra, un contraste cromático típico del barroco.

Los espacios internos se articulan en torno a un patio central, rodeado por galerías, que en la planta baja adintelada está recorrido por ocho columnas anilladas, mientras que en el piso principal lo hace con arquería de medio punto sobre columnas toscanas como las del piso inferior. El patio queda coronado por un llamativo alero de madera en el que se han representado los doce signos del zodíaco, además de máscaras y frutos.

1.3.4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación es la siguiente:

- Ley 2/2023, de 9 de febrero, de modificación del texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 11/2005, de 28 de diciembre, reguladora de los espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 247/2008 de 23 de diciembre, del Gobierno de Aragón, de adaptación de diversos procedimientos administrativos, competencia del Dpto. de Industria, Comercio y Turismo.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Código Técnico de Edificación.
- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.
- Reglamentos y normas básicas industriales:
    - Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT).
    - Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
    - Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
- Ley 3/1997, de 7 de abril, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.
- Decreto 19/1999 del Gobierno de Aragón por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.
- Ley 28/2005 de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Modificado por el RD 952/1997, de 20 de junio.
- 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.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Ley 6/2001, de 16 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- Orden de 23 de diciembre de 1986 dictando normas complementarias en relación con las autorizaciones de vertido de aguas residuales (Corrección de errores de 26 de enero de 1987)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas
- Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado.
- Orden de 21 de diciembre de 2001, del Departamento de Cultura y Turismo, por la que se completa la declaración originaria de Bien de Interés Cultural del denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo en Zaragoza, conforme a la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés.
- Decreto 11/2003, de 14 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declara Bien de Interés Cultural, en la figura de conjunto Histórico, el "centro Histórico" de la ciudad de Zaragoza.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objeto la mejora de la eficiencia energética del sistema de climatización del Museo Pablo Gargallo.

Los trabajos previstos son los siguientes:

- Sustitución de la actual bomba de calor por otra de mayor eficiencia.
- Instalación de fancolis en el interior de la zona del patio para reducir las perdidas en esa zona
- Sistema de control BMS para todo el edificio
- Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado para ocultar los fancolis y paso de conductos con el fin de preservar la calidad de los espacios museísticos.
- Actuaciónes en la terraza de maquinaraia existente para adaptarla a los nuevos equipo. No se modificara las condiciones arquitectonicas existentes en la zona en cuestión.

1.5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Son de aplicación los siguientes documentos del código técnico:

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SUA: Seguridad de Utilización y accesibilidad
- DB SI: Seguridad contra incendios
- DB HS: Salubridad
- DB HE: Ahorro de energía

En el apartado 3 de esta memoria se justifica el cumplimiento de cada uno de estos documentos.

Se cumplirán además los reglamentos técnicos asociados a las distintas instalaciones concretamente:

- Reglamento de instalaciones térmicas en Edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Reglamento Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. ESTADO ACTUAL

Actualmente la instalación termica consta de unos equipos productores para las distintas estancias situados en una terraza tecnica sita en la planta cuarta. Son de tres tipos; un grupo termico que funciona a gas, una enfriadora aire agua y unidades autonomas aire-aire. Dichos equipo productores dan servicio a los distintos equipos emisores distribuidos por las estancias del museo.

Hay dos tipos de emisores; fancoils y equipos de conductos. Los primeros son equipos aire agua y utilizan como fluido caloportador agua en combinación con una red de tuberias que discurre por el interior del edificio.Todos ellos estan empotrados en pared ocultos. Los segundos utilizan una red de conductos en combinación con distintas unidades interiores situadas en falsos techos.

La instalación no dispone de un sistema de control centralizado y funciona cada equipo de forma indepemdiente sin posiblidad de horario o regulación de ningún tipo.

2.1. ACTUACIONES PREVIAS

Previamente a la ejecución de las obras se procederá a la delimitación del área, evitando el paso de toda persona ajena a la misma.

Además, se protegerá adecuadamente y siguiendo las instrucciones del personal del museo el contenido expositivo del museo que pueda verse afectado por la obra.

2.1.1. RETIRADA Y DESMOTNAJE DE LOS EQUIPOS

Se procederá a la retirada de los equipos actuales ubicados en la cubierta del edificio.

Los equipos que deban trasladarse, de desmontarán y acopiarán en el mismo museo para su posterior instalación en su ubicación final.

2.1.2. APERTURA DE HUECOS PARA PASO DE TUBERÍAS

Para el paso de tuberías se realizará una apertura de huecos de forma poco invasiva.

LEVANTADO DE TEJAS EN CUBIERTA INCLINADA
En una pequeña parte de la cubierta inclinada se instalarán

2.2. SISTEMA ENVOLVENTE

El sistema envolvente no se modifica en cuanto a características, sino que se añade una capa de impermeabilización autoprotegida en la pequeña zona en la que se retira la teja para colocar los 3 pequeños equipos de climatización.

2.3. SISTEMA DE ACABADOS

2.3.1. TRASDOSADO AUTOPORTANTE

Con el fin de garantizar calidad de los espacios museísticos actuales, en algunos espacios del museo se prevé la ejecución de un trasdosado autoportante de placas de yeso laminado que oculte los conductos y equipos de climatización.

Trasdosado autoportante formado por una estructura reforzada en «H» de acero galvanizado de 90 mm de ancho, a base de montantes XL (elementos verticales) de alas de 45 mm, separados entre ejes 400 mm, y canales XL (elementos horizontales), a cuyo lado interno, dependiendo de la altura que se desea cubrir, será necesario arriostrar los montantes mediante escuadras que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro el espacio necesario según los planos para albergar los equipos de climatización y los conductos.

En el lado externo de esta estructura se atornillan dos placas de yeso laminado tipo N de 12,5 mm de espesor, dando un ancho mínimo total del sistema de trasdosado terminado de 125 mm (115+10).

Totalmente terminado con un mínimo Nivel de Acabado 3 (Q3). El montaje se realizará según recomendaciones técnicas fabricante, norma UNE 102043 y requisitos del CTE.

2.3.2. FALSAS COLUMNAS Y VIGAS

Para ocultar el paso de tuberías por los espacios de servicio del museo, se ejecutarán falsas vigas y columnas de sistema de placas de yeso laminado con registros para mantenimiento.

2.3.3. PINTURA

Pintura plástica de alta semimate, formulada con resinas vinílicas emulsionadas en agua y pigmentos, para la decoración de interiores en acabado liso. Pintura antimoho y resistente al frote húmedo. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicación mínima de 2 manos de pintura diluidas en un 10%. En caso de soportes muy porosos, se incluye mano de imprimación transparente y no peliculante al agua. Producto certificado según UNE-EN 1504-2:2005 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011

2.4. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones se describen detalladamente en las memorias correspondientes reflejadas en los anejos de instalaciones

2.5. SISTEMA DE EQUIPAMIENTO

2.5.1. MUEBLE MUSEISTICO FAN COIL

En los espacios en los que no es viable la creación de un trasdosado que oculte el fan coil. El mueble estará en consonancia y armonía con el espacio expositivo en el que se ubica. En acero inoxidable, similar al equipamiento existente. Permitirá el correcto funcionamiento del fan coil.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. DB SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL

No es de aplicación.

3.2. DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

No es de aplicación. El edificio actualmente cumple con la exigencia básica y las intervenciones a realizar en ningún caso modifican la arquitectura en lo referente a las condiciones de utilización y accesibilidad.

3.3. DB SI – SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

El proyecto no modifica las condiciones actuales en materia de prevención contra incendios. Las instalaciones que deban desplazarse ligeramente por la construcción de nuevos trasdosados, se realizaran manteniendo las condiciones actuales y garantizando su óptimo funcionamiento.

3.4. DB HS - SALUBRIDAD

No es de aplicación. No se modifican las condiciones de salubridad del edificio

3.5. DB HR - PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

El nuevo equipo que se instala en sustitución al existente no reperesenta un aumento del nivel sonoro. Por lo que no aplica al no modificarse las funetes de ruido exisntes. Tal y como aparece reflejado en las memeorias de instalaciones del presente documento.

3.6. DB HE - AHORRO DE ENERGÍA.

Las condiciones de ahorro de energía se justifican en memoria de instalaciones de térmicas de este documento.

En Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

ANEJOS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
ARQUITECTO:	Raquel Aragón Blázquez
INGENIERO INDUSTRIAL:	Alberto Hernández Bernad
	Noviembre 2023
	23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

Anejo A. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN DE PATRIMNIO CULTURAL

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

ARQUITECTO: Raquel Aragón Blázquez

INGENIERO INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad

Noviembre 2023

23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

INDICE DEL CONTENIDO DEL PROYECTO:

DOCUMENTO I. MEMORIA

DOCUMENTO II. ANEJOS A LA MEMORIA.

A. DOCUMENTACIÓN BIC.

I.MEMORIA

INDICE:

1.-JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL. 3

1.1.-INTRODUCCIÓN 3
1.2.-CONDICIONES URBANISTICAS 3
1.3.-ÁREAS DE ACTUACIÓN EN EL EDIFICIO 4
1.3.1.-Edificio ampliación de la calle Torrenueva 20 4
1.3.2.-Palacio Condes de Argillo 5

1.-JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL.

1.1.-INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anexo al proyecto de ejecución con el fin de justificar el cumplimiento de la normativa de protección de patrimonio cultural, manteniendo las condiciones arquitectónicas del Bien de Interés Cultura protegido, así como del espacio expositivo actual.

Previamente, en la memoria descriptiva se ha resumido brevemente la historia del edificio del Museo Pablo Gargallo o Palacio de los Condes de Argillo.

El proyecto tiene por objeto la mejora de la eficiencia energética de la instalación de climatización, siendo mínima la intervención arquitectónica es mínima sobre el bien. Se reduce a permitir y el paso de las instalaciones de climatización.

1.2.-CONDICIONES URBANISTICAS

- Planeamiento urbanístico de aplicación: Texto refundido del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza.
- Calificación urbanística de la parcela en la que se ubica el proyecto: SGU - Sistema General de Espacios Libres y Equipamientos y Servicios, Grupo 6) Equipamiento cultural (EC). El equipamiento se identifica con la clave numérica 1.15.
- Gado de protección: Interés monumental (BIC). Orden de 21 de diciembre de 2001, del Departamento de Cultura y Turismo, por la que se completa la declaración originaria de Bien de Interés Cultural del denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo en Zaragoza, conforme a la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés.

  El entorno BIC queda delimitado por la manzana 64381, fincas 2, 6 a 10, 12 a 14 y 19, así como el espacio y las vías públicas que la sirven.
- Grado de protección: Bien de interés cultural, en la figura de conjunto histórico, el "Centro Histórico" de la ciudad de Zaragoza. Decreto 11/2003, de 14 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declara Bien de Interés Cultural, en la figura de conjunto Histórico, el "Centro Histórico" de la ciudad de Zaragoza.

Al final del documento se adjuntan las declaraciones de Bien de Interés Cultural completas.

1.3.-ÁREAS DE ACTUACIÓN EN EL EDIFICIO

El actual edificio del museo Pablo Gargallo se compone de dos edificaciones, el antiguo Palacio de los Condes de Argillo y el edificio situado en la calle Torrenueva nº 20. El proyecto del Doctor Arquitecto Ángel Peropadre Muniesa permitió la unión de ambos edificios en 2006.
El acceso al museo se realiza por la plaza de San Felipe, a través de la antigua puerta del palacio. El vestíbulo de la entrada hace de unión en planta baja de ambos edificios.

El núcleo de comunicaciones principal, junto con los aseos públicos, se ubican en el edificio de ampliación.

La arquitectura e historia de cada uno de los edificios que forman el conjunto es única y diferente. A continuación, se detalla la intervención en cada uno de ellos, ajustándose en todos los casos a las premisas de conservar y respetar al máximo lo existente con unas intervenciones mínimas que no diezmen la calidad museística de los espacios.

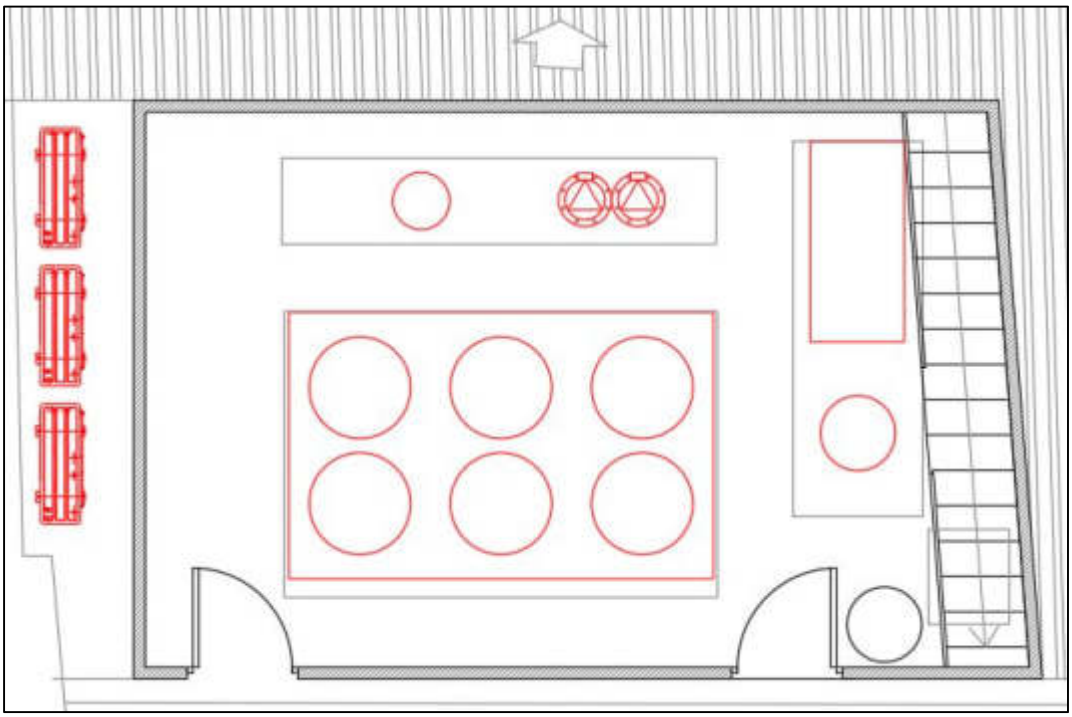
1.3.1.-Edificio ampliación de la calle Torrenueva 20

La planta de cubiertas alberga los equipos exteriores de la instalación de climatización actual. La cubierta inclinada de teja dispone de una terraza en su parte central en la se ubican todos los equipos.
Dada la altura del edificio y ubicación de la terraza en la cubierta, no es visible en ningún momento desde la calle, manteniendo la estética urbanística.

Imagen del estado actual de la cubierta.

Imagen aérea del estado actual de la cubierta con los equipos de climatización

El equipo actual se sustituye por uno nuevo según se describe en el anexo de instalaciones.
Los tres equipos de menores dimensiones se desplazan, ubicándose sobre la cubierta inclinada.
La teja se retirará para colocar una nueva lámina impermeabilizante, manteniéndose la inclinación de la cubierta.
La altura y disposición de las maquinas hace que no sean visibles desde la calle.



Plano en planta de la disposición final de los equipos.

1.3.2.-Palacio Condes de Argillo

La intervención en el palacio se reduce al patio central.

Igual que en la época en la que estaba habitado, el patio ejerce un papel primordial como centro que articula el resto de espacios que se suceden perimetralmente.
Dividido en dos plantas, actualmente es el espacio de exposición más importante del museo, albergando las obras de mayores dimensiones.

Siguiendo el espíritu conservacionista y respetuoso de este proyecto, los equipos interiores de la instalación de climatización se sitúan en los extremos en los que su impacto visual es mínimo permitiendo su correcto funcionamiento.

PLANTA BAJA

En el extremo sur del patio se construirá un trasdosado aportante de subestructura de aluminio y placas de yeso laminado que oculte los fan coils y los conductos de impulsión.
Las toberas blancas si situarán en la parte superior del trasdosado, permitiendo un paramento continúo blanco de fondo de las piezas escultóricas que allí se exponen.

El fondo neutro detrás de las obras permite que estas tengan el protagonismo, pudiendo disfrutarlas sin distracciones con la atención centrada únicamente en ellas. El ánimo

de preservar esta puesta en escena, hace que se recurra a la solución constructiva de un trasdosado ligero evitando dejar los equipos vistos .

Vista sur del patio en planta baja

En la parte superior del trasdosado se instalarán las toberas de gran alcance circulares de 125 mm de diámetro. Mediante este sistema de toberas se consigue evitar la instalación de rejillas que requieren una mayor superficie para impulsar el aire, mejorando la eficiencia del sistema reduciendo su impacto visual.

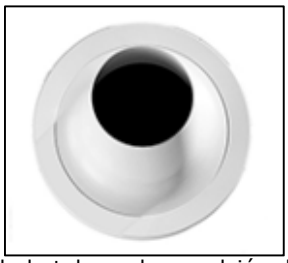


Imagen de la tobera de expulsión de aire.

En la parte inferior es necesario instalar rejillas de retorno formadas por lamas perfiladas fijas dispuestas horizontalmente en la parte frontal. Las dimensiones de la rejilla son 1025 mm de longitud y 225 mm de altura. La altura de instalación, lo más baja posible, permite que no invadan el campo visual detrás de las obras.

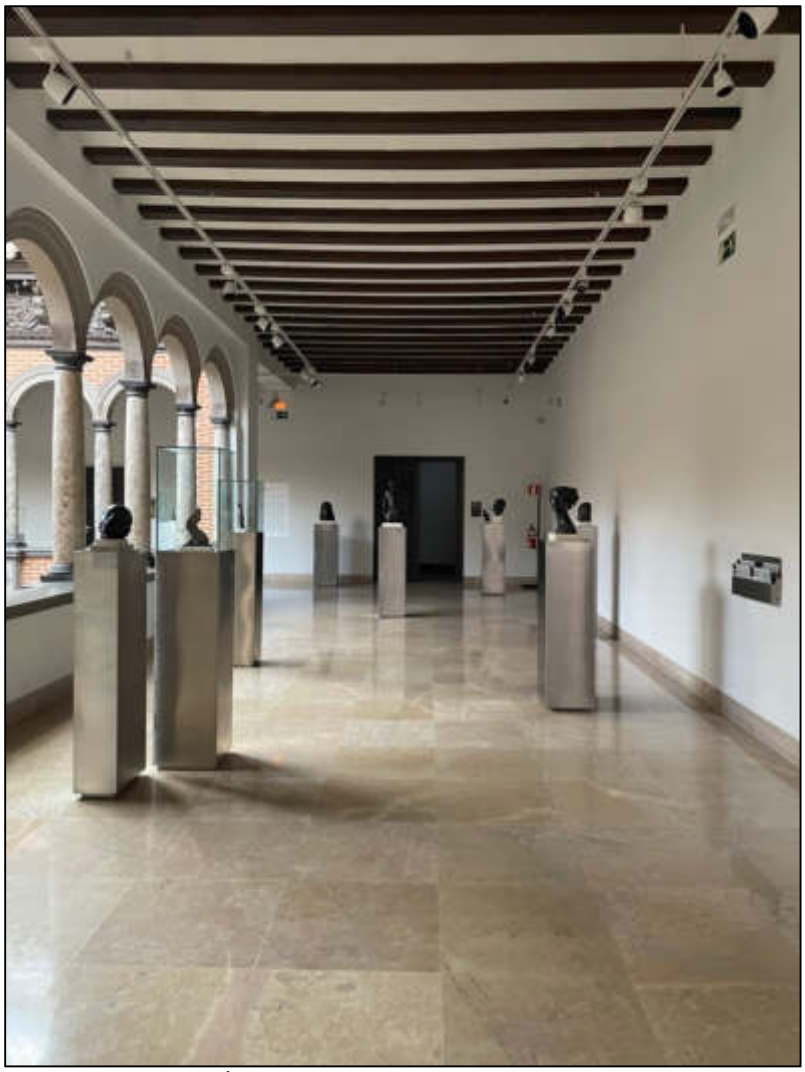
En todos los casos, tanto las rejillas como las toberas tienen un acabado blanco en RAL 9010, igual que la pintura lisa del trasdosado en el que se alojan.
Las características y discontinuidades del muro norte del patio imposibilitan replicar la misma solución del extremo sur. Los dos fan coils se instalarán en un mueble a medida de forma semejante a las piezas de mobiliario que ya existen en este flanco, complementando el equipamiento del museo.

Vista norte del patio en planta baja

PLANTA PRIMERA

En la planta primera el hueco del patio queda nuevamente en el centro delimitado por arcos apoyados en columnas jónicas. El espacio perimetral del patio está dedicado a la exposición permanente del museo.

Imágenes del corredor sur del patio.



Imágenes del corredor norte del patio.

Los fan coils se instalarán siguiendo el mismo criterio que en la planta inferior, en los extremos sur y norte del patio. La continuidad de los paramentos verticales posibilita la ejecución de un trasdosado de sistema autoportante de subestructura de aluminio y placas de yeso laminado.
Las rejillas inferiores de retorno y las toberas de impulsión serán iguales a las de la planta baja.

PLANTA SEGUNDA

Se trata de una planta que no es accesible al público en su totalidad, concretamente la zona del patio en la que se apoya la gran cúpula geodésica que cubre el espacio es accesible únicamente para labores de mantenimiento y limpieza por el personal autorizado.

Los cuatro lados del patio están rematados por el inicio de una cubierta inclinada de teja, rememorando como era constructivamente este espacio previamente a su cerramiento.

Las necesidades de climatizar el patio de forma eficiente pasan por controlar las perdidas en este nivel del edificio. En cada uno de los lados, donde termina el tejado del patio, se instalarán fan coils horizontales que impulsarán el aire creando una barrera contenedora de las perdidas energéticas a través de los vidrios de la cúpula.

Vista del patio desde la tercera planta. Espacio solo accesible al personal autorizado.

Vista interior del espacio en el que irán alojados los fan coils (solo accesible al personal autorizado).

En Zaragoza, 7 de Noviembre de 2023,

Fdo.: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

II.ANEJOS

272 *DECRETO 11/2003, de 14 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declara Bien de Interés Cultural, en la figura de conjunto Histórico, el «Centro Histórico» de la ciudad de Zaragoza.*

El artículo 12 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés establece que los bienes más relevantes del Patrimonio Cultural de Aragón serán declarados Bienes de Interés Cultural y serán inscritos en el Registro Aragonés de Bienes de Interés Cultural.

En el apartado segundo del citado artículo 12, entre las diferentes categorías de Bienes inmuebles de Interés Cultural, se encuentra la de Conjunto de Interés Cultural que, a su vez, comprende distintas figuras. Concretamente, los Conjuntos Históricos se definen como «la agrupación continua o dispersa de bienes inmuebles, que es representativa de la evolución de una comunidad humana por ser testimonio de su cultura o de su historia, que se constituye en una unidad coherente y delimitable con entidad propia, aunque cada elemento por separado no posea valores relevantes».

Asimismo, la Ley 3/1999 de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, señala, en su artículo 16, que la declaración de un Conjunto de Interés Cultural podrá afectar al entorno de éste, delimitado en la misma declaración en atención a la incidencia que cualquier alteración de dicho entorno pueda tener en los valores propios del Conjunto o en su contemplación. La declaración de Conjunto de Interés Cultural es compatible con la existencia de inmuebles singulares declarados Bienes de Interés Cultural, cuyo régimen jurídico será de preferente aplicación.

Por Resolución de 29 de marzo de 1978 de la Dirección General de Patrimonio Artístico, Archivos y Museos del Ministerio de Cultura, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 26 de abril de 1978, se inició expediente para la declaración del «Centro Histórico» de la ciudad de Zaragoza como Conjunto Histórico-Artístico. La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, modificó la denominación de esta categoría por la de Conjunto Histórico, dentro de la de los Bienes de Interés Cultural.

La Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, en el apartado primero de su Disposición Transitoria Segunda, establece que la tramitación y los efectos de los expedientes de declaración de Monumentos, Jardines, Conjuntos, Sitios Históricos y Zonas Arqueológicas, incoados con anterioridad a su entrada en vigor, quedarán sometidos a lo dispuesto en ella, en la categoría que corresponda.

El expediente se ha continuado conforme a lo previsto en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero, y el Decreto Legislativo 2/2001, de 3 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, notificándose las actuaciones a los interesados y acordándose la apertura de un periodo de información pública en el que presentaron alegaciones el Ayuntamiento de Zaragoza, la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Zaragoza, la Confederación de Empresarios de Zaragoza y la Federación de Empresas de la Construcción de Zaragoza, las cuales fueron debidamente contestadas.

El informe preceptivo de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural competente fue favorable a la declaración como Bien de Interés Cultural del «Centro Histórico» de la ciudad de Zaragoza como Conjunto Histórico.

El Ayuntamiento de Zaragoza en su informe preceptivo solicitó la modificación de la delimitación del Conjunto y su entorno de protección, propuestas que fueron desestimadas motivadamente.

La Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Zaragoza en su informe preceptivo consideró las medidas de tutela propuestas para el Conjunto urbanísticamente correctas y complementarias a las dispuestas en la Normativa Urbanística del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza.

El trámite de audiencia a los interesados se ha efectuado en tiempo y forma, habiendo presentado alegaciones la Confederación de Empresarios de Zaragoza y la Federación de Empresas de la Construcción de Zaragoza, las cuales han sido debidamente contestadas.

En su virtud, conforme a lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, a propuesta del Consejero del Departamento de Cultura y Turismo, y previa deliberación, el Gobierno de Aragón, en su reunión del día 14 de enero de 2003,

DISPONGO:

Primero.—Objeto.

Es objeto del presente Decreto declarar Bien de Interés Cultural, en la categoría de Conjunto de Interés Cultural y en la figura de Conjunto Histórico, el «Centro Histórico» de la ciudad de Zaragoza.

La descripción y delimitación concreta del Conjunto y de su entorno se recogen en los Anexos I y III de este Decreto.

Segundo.—Régimen Jurídico.

El régimen jurídico aplicable a los Conjuntos de Interés Cultural es el previsto en la Sección Segunda, del Capítulo I, del Título Segundo, de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, los Títulos Sexto y Séptimo de la misma, así como cuantos preceptos sean de aplicación general a los Bienes de Interés Cultural.

Las medidas de tutela del Conjunto Histórico se establecen en el Anexo II de este Decreto.

Tercero.—Publicidad.

El presente Decreto será publicado en el «Boletín Oficial de Aragón» y se notificará al Ayuntamiento de Zaragoza.

Asimismo, esta publicación sustituirá a la notificación personal de acuerdo con lo previsto en el artículo 59.5 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Zaragoza, 14 de enero de 2003.

El Presidente del Gobierno de Aragón,
MARCELINO IGLESIAS RICOU

El Consejero de Cultura y Turismo,
JAVIER CALLIZO SONEIRO

ANEXO I
DESCRIPCION DEL CONJUNTO

El primer asentamiento del que se tiene constancia en el solar que ocupa la actual ciudad de Zaragoza se remonta al final de la Edad del Bronce (1200 - 700 a.C.), aunque son muy pocos los vestigios arqueológicos conservados.

Este asentamiento fue sustituido en el s.II a.C. por una ciudad-estado ibérica, conocida como Salduie, que sirvió de base a la posterior fundación de la colonia romana de Caesaraugusta en torno al 24 a.C., construida según un trazado en retícula, con una arquitectura doméstica definida, hitos monumentales en diversos espacios públicos y una muralla pétrea.

Tras la época visigoda, la ciudad pasó a manos del invasor musulmán en el 714, denominándose Saraqusta, hasta su reconquista por Alfonso I en 1118. El dominio musulmán

supuso el crecimiento y la deformación del trazado ortogonal romano, así como la ampliación del recinto murado con una muralla de tierra, sin apenas función defensiva, que en el s.XIV se volvió a ampliar con un nuevo tramo de ladrillo y tapial.

Durante la época medieval cristiana, la ciudad continuó creciendo poco a poco y se fueron conformando, en torno a las parroquias, los distintos barrios tanto dentro del recinto como extramuros, donde se situaron la judería y la morería.

Esta ciudad bajomedieval, en la que convivieron varias culturas y varios modelos urbanísticos, fue embellecida en época renacentista con la construcción de importantes ejemplos de arquitectura civil, que la dotaron de un aspecto más monumental, que tuvo su continuidad en el s.XVII, especialmente en el campo de la arquitectura religiosa.

Durante el s.XVIII la población y la ciudad siguieron creciendo hasta que en el último tercio del s.XIX se comenzaron a proyectar y construir diversos ensanches, entre los que destacó el del Salón de Santa Engracia, que hicieron de Zaragoza una ciudad plenamente partícipe de los principios urbanísticos de la modernidad.

DELIMITACION DEL CONJUNTO Y DE SU ENTORNO

La delimitación propuesta se corresponde con la morfología urbana de Zaragoza hasta comienzos del siglo XIX, momento en el cual comienzan a plantearse los primeros procesos de expansión de la ciudad moderna. La ciudad se encontraba en ese momento delimitada por la muralla de ladrillo y tapial levantada ya en la época de las guerras contra Castilla, en el siglo XIV. La muralla de tierra, que delimitaba los barrios medievales periféricos, fue prolongada manteniéndose hasta las guerras napoleónicas. La delimitación de esta muralla de ladrillo, que continuaba el viejo muro de tierra musulmán, era la siguiente: Plaza de las Tenerías, Calles Alonso V y Asalto, Paseo de la Mina, Paseo de la Constitución, Plaza de Aragón, Calle Canfranc, Paseo María Agustín, Plaza de la Puerta de Sancho y Paseo Echegaray y Caballero hasta su confluencia con la avenida de Cesar Augusto.

La delimitación del Conjunto Histórico y su entorno comprende:

Centro histórico:

Desde la Iglesia del Portillo en el Paseo María Agustín,
—Paseo María Agustín, lado números pares.
—Puerta del Carmen.
—Paseo de Pamplona, lado números pares.
—Plaza de Basilio Paraíso, número 1
—Paseo Constitución, lado números impares
—Paseo de la Mina, lado números impares.
—Calle Conde Asalto, lado números impares.
—Calle Rebolería, lado números pares.
—Plaza Rebolería, todos los números.
—Plaza de las Tenerías, todos los números.
—Paseo Echegaray y Caballero hasta el puente de Piedra.
—Puente de Piedra.
—Calle Sobrarbe, lado números impares del 1 al 49.
—Calle Pedro Villacampa, todos los números.
—Calle Sixto Celorrio, todos los números del 1 al 35.
—Puente de Piedra.
—Paseo Echegaray y Caballero, desde el Puente de Piedra hasta la entrada de la calle Celma Bernal.
—Calle Celma Bernal, bordeando el Convento
—Plaza Santo Domingo, del número 15 al 27.
—Calle Cereros, lado números impares del 1 al 25.
—Calle Santa Inés, lado números pares del 1 al 10.
—Calle Conde Aranda hasta la Iglesia del Portillo.

Entorno:

Desde la Plaza Europa, una línea trazada por la línea de fachadas recayentes en:
—Paseo María Agustín, lado números impares.
—Paseo de Pamplona, lado números impares
—Plaza de Basilio Paraíso.
—Paseo Constitución, lado números pares
—Paseo de la Mina, lado números pares.
—Calle Conde Asalto, lado números pares.
—Calle Monreal, lado números pares.
—Paseo Echegaray y Caballero hasta el Puente del Pilar.
—Puente del Pilar.
—Calle Cecilio Navarro.
—Calle Nicolás Funes.
—Calle Jesús, de los números 1 al 16.
—Avda Cataluña, desde la entrada de la calle Jesús a la confluencia con la calle Sobrarbe.
—Calle Sobrarbe, lado números pares del 2 al 26.
—Calle Germana de Foix, lado números impares.
—Plaza San Gregorio hasta salida de la calle José María Mathéu.
—Calle Gregorio García Arista, lado números pares hasta confluencia con Sixto Celorrio.
—Calle Sixto Celorrio hasta calle de la Ribera.
—Calle de la Ribera, bordeando la arboleda de Macanaz.
—Calle García Arista, bordeando la Arboleda de Macanaz.
—Avda. de Ranillas, hasta confluencia con Calle Valle de Broto.
—Puente de la Almozara.
—Plaza Europa.

ANEXO II
MEDIDAS DE TUTELA

El Conjunto Histórico del Centro Histórico de Zaragoza se corresponde con la morfología urbana de Zaragoza hasta el siglo XIX, incluyéndose las transformaciones urbanísticas que se llevaron a cabo tras la Guerra de la Independencia a lo largo del siglo XIX. El resultado es un Conjunto de una gran riqueza arquitectónica y monumental que abarca trama urbana, edificios y elementos desde la época romana hasta el siglo XX.

El Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, aprobado en junio de 2001, recoge en sus Ordenanzas una serie de prescripciones específicas relativas al ámbito del Conjunto Histórico y que constituyen igualmente medidas de protección del presente Conjunto.

Para conservar este legado y garantizar que se mantengan los valores que han motivado la declaración, es necesario, dadas las características del Conjunto y según especifica la Ley del Patrimonio Cultural Aragonés, establecer las medidas de tutela que a continuación se relacionan:

1.—Se mantendrá la estructura urbana y arquitectónica del conjunto de Zaragoza.

No se permitirán remodelaciones urbanas, sustituciones de inmuebles, modificaciones de alineaciones, alteraciones de la volumetría, parcelaciones ni agregaciones de inmuebles salvo en el caso de que impliquen una mejora de las relaciones con el entorno territorial o urbano, eviten los usos degradantes para el Conjunto o contribuyan a la conservación general del carácter del Conjunto.

El Plan Especial o instrumento similar estudiará las particularidades de los distintos espacios que conforman el Conjunto para establecer los posibles cambios en las características de éste que, en cualquier caso, no podrán variar en lo sustancial de las existentes en el momento de la declaración.

2.—Dentro del Conjunto Histórico existe una cantidad

importante de Bienes de Interés Cultural, con la categoría de Monumento, y de Bienes Catalogados del Patrimonio Cultural Aragonés. Por tanto, este hecho debe reflejarse en la protección del entorno urbano de cada uno de ellos, prohibiéndose cualquier intervención que pueda afectarles negativamente.

3.—Las nuevas edificaciones que se realicen en los distintos ámbitos de Conjunto Histórico deben adaptarse a la escena urbana en la que se integran, siguiendo las tipologías tradicionales, ya bien sea utilizando el ladrillo tradicional visto o bien con fachadas revocadas y pintadas, o la solución que mejor se adapte al espacio en el que se ubican. Igualmente, el tratamiento tanto de medianeras como traseras vistas desde la vía pública debe ser homogéneo y con los mismos materiales que las fachadas.

4.—Cualquier edificación o elemento ya existente dentro del Conjunto Histórico declarado y que no se adapte a lo establecido en estas medidas de tutela, resultando discordante con el ámbito en el que se ubica, si realizan obras de remodelación de cualquier tipo deberán ir encaminadas a su integración en el Conjunto, realizando las modificaciones precisas tanto en volumetría, materiales de fachada, instalaciones de cualquier tipo, etc.

5.—Se prohiben las instalaciones urbanas, eléctricas, telefónicas y cualesquiera otras, tanto aéreas como adosadas a la fachada, que se canalizarán soterradas; las intervenciones que se realicen en el Conjunto deberán contemplar la ocultación de las instalaciones que no lo estén. Las antenas de televisión, las pantallas de recepción de ondas, los equipos de climatización y los dispositivos similares se situarán en lugares en que no perjudiquen la imagen urbana del conjunto.

6.—Los anuncios, rótulos publicitarios y la señalización en general, deberán ajustarse a la tipología existente y serán armónicos con el conjunto.

7.—El volumen, la tipología, la morfología y el cromatismo de las intervenciones en el entorno de protección no podrán alterar el carácter del área ni perturbar la visualización del Bien.

8.—La declaración del Conjunto Histórico del Centro Histórico de Zaragoza lleva aparejada la delimitación de un entorno de protección para garantizar que no se producen afecciones negativas al mismo. Cualquier intervención en este entorno de protección, deberá estudiarse y ajustarse a las determinaciones establecidas para el Conjunto, a fin de garantizar que no se produzcan afecciones negativas que empañen la visión del Conjunto, distorsionando su imagen y características.

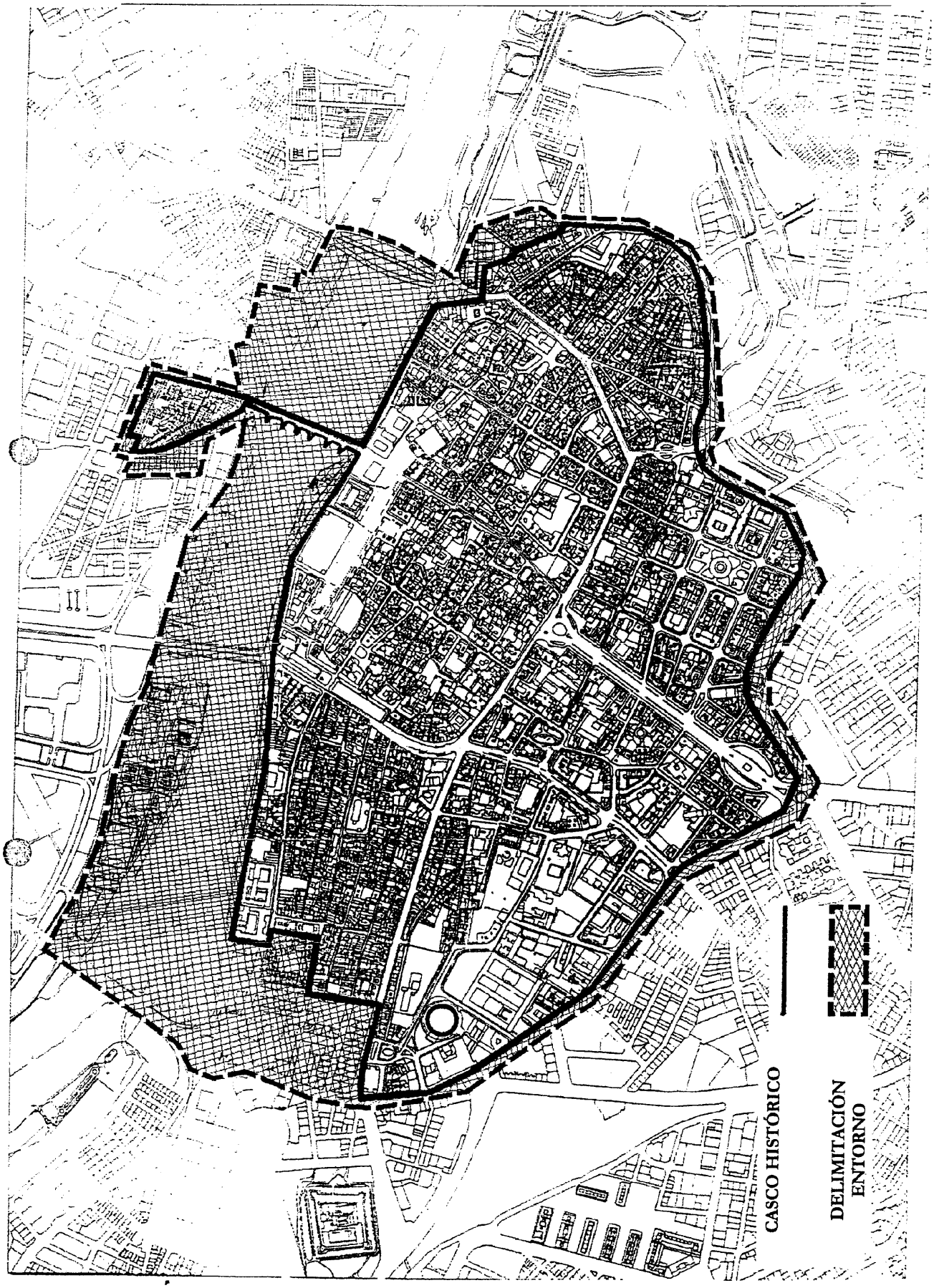
9.—La declaración de Conjunto Histórico determina la obligación de aprobar uno o varios Planes Especiales de Protección, u otro instrumento de planeamiento urbanístico similar, que deberá tener en cuenta las medidas de tutela establecidas para el Conjunto e incluir el catálogo el que se refiere el artículo 44 de la Ley 3/1999.

Este Plan, que establecerá las prescripciones que rijan las intervenciones en el Conjunto, será elaborado conforme a lo dispuesto en la legislación urbanística aplicable, conforme a lo dispuesto y con las limitaciones, procedimiento y contenido previstos en los artículos 41 y siguientes de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés y tendrá en cuenta las medidas de tutela previstas en la declaración de Conjunto Histórico. Dada la peculiaridad y amplitud de ámbitos que conforma el Conjunto Histórico del Centro Histórico de Zaragoza se recomienda la redacción de diversos Planes Especiales para las distintas zonas homogéneas que conforman el Conjunto. Dichos instrumentos de planeamiento deben recoger las medidas de tutela establecidas con esta declaración de Conjunto Histórico.

En la redacción del Plan o Planes Especiales de protección del Conjunto Histórico, o instrumento urbanístico similar, deberán tenerse en cuenta los proyectos y determinaciones que afectan al ámbito declarado, tales como el Plan Integral del Casco Histórico o los distintos Planes Especiales de Reforma Interior, que todavía se encuentran en fase de proyecto sin haberse finalizado.

En este caso, el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, tras su Revisión de 2001, sin perjuicio de lo previsto en el articulado de sus normas urbanísticas, surtirá los efectos de los instrumentos a que se hace referencia en los párrafos anteriores, una vez que sea aprobado el catálogo correspondiente. La catalogación realizada de los elementos unitarios que conforman el Conjunto, se someterá a informe de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural. En la catalogación se definirán los inmuebles y elementos que merezcan unas determinaciones especiales de protección por su importancia, significación o singularidad dentro del Conjunto, fijando el nivel de protección correspondiente; y también se definirán los tipos de intervención posibles tanto en inmuebles edificados como en los espacios libres exteriores o interiores. Finalmente, el catálogo deberá recabar el informe favorable del Consejero de Cultura y Turismo, de acuerdo con el artículo 42 de la Ley 3/1999. El Ayuntamiento de Zaragoza iniciará, en el plazo máximo de 9 meses, la elaboración de este documento.

ANEXO III
PLANO



PLANO DELIMITACIÓN. CONJUNTO HISTÓRICO DE ZARAGOZA.

157 ***ORDEN de 21 de diciembre de 2001, del Departamento de Cultura y Turismo, por la que se completa la declaración originaria de Bien de Interés Cultural del denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo en Zaragoza, conforme a la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés.***

La Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, en el apartado segundo de su Disposición Transitoria Primera, establece que mediante Orden del Consejero del Departamento responsable de Patrimonio Cultural podrán completarse las declaraciones originarias, determinando los bienes muebles y el entorno afectado que deban considerarse parte integrante por las declaraciones de Bien de Interés Cultural.

La entrada en vigor de la Ley Aragonesa de 1999 ha supuesto la revisión de los numerosos expedientes tramitados con anterioridad a la misma y la necesidad de completarlos de acuerdo con las exigencias en ella establecidas.

El artículo 21 de la citada Ley dispone que las declaraciones de Bienes de Interés Cultural describirán el bien, debiendo expresar claramente, al menos, su delimitación, los bienes muebles integrantes del bien y el entorno afectado.

En cumplimiento de lo anteriormente expuesto, por Resolución del Director General de Patrimonio Cultural de 19 de junio de 2001, publicada en el «Boletín Oficial de Aragón» el 4 de julio de 2001, se inició el correspondiente procedimiento de delimitación del denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo de Pablo Gargallo en Zaragoza, declarado Bien de Interés Cultural por Decreto del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes de 27 de julio de 1943, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 3 de agosto de 1943.

Aceptada la propuesta de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de incluir en los entornos de protección de los Bienes de Interés Cultural de parcelas completas y no solamente fachadas, por Resolución del Director General de Patrimonio Cultural de 22 de octubre de 2001, publicada en el «Boletín Oficial de Aragón» de 12 de noviembre de 2001, se modificó la delimitación provisional del entorno del Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo publicada inicialmente en el Boletín de 4 de julio de 2001.

El citado expediente se ha tramitado conforme a lo previsto en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, así como las prescripciones de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero, de modificación de la Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y Decreto Legislativo 2/2001, de 3 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de la Administración de la Comunidad Autónoma, notificándose a los interesados y resolviéndose un periodo de información pública en el que no se han formulado Alegaciones. Igualmente se ha dado audiencia a los interesados en cuyo trámite no se hizo ninguna manifestación.

Asimismo, la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Zaragoza emitió informe favorable a la delimitación del Bien y su entorno planteada.

En su virtud, de conformidad con la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, a propuesta del Director General de Patrimonio Cultural, el Consejero de Cultura y Turismo, resuelve:

Primero.—Objeto.

Es objeto de la presente Orden delimitar el denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo en Zaragoza y su entorno de protección, en aras de completar la declaración originaria de Bien de Interés Cultural de 27 de julio de 1943.

Segundo.—Régimen Jurídico.

El régimen jurídico aplicable al denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo en Zaragoza y a su entorno es el previsto en la Sección Primera, del Capítulo I, del Título Segundo, de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, los Títulos Sexto y Séptimo de la misma, así como cuantos preceptos sean de aplicación general a los Bienes de Interés Cultural.

Tercero.—Publicidad.

La presente Orden será publicada en el «Boletín Oficial de Aragón» y se notificará a los interesados y al Ayuntamiento de Zaragoza.

Asimismo, esta publicación sustituirá a la notificación personal de acuerdo con lo previsto en el artículo 59.5 de la Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Frente a la presente Orden, que pone fin a la vía administrativa, podrán interponerse Recurso potestativo de Reposición ante el Departamento de Cultura y Turismo del Gobierno de Aragón en el plazo de un mes, o Recurso Contencioso-Administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Aragón en el plazo de dos meses.

Zaragoza, 21 de diciembre de 2001.

El Consejero de Cultura y Turismo,
JAVIER CALLIZO SONEIRO

ANEXO I
DESCRIPCION DEL BIEN Y SUS PARTES INTEGRANTES, PERTENENCIAS Y ACCESORIOS

Se trata de un palacio construido según modelos renacentistas avanzados, que reflejan una progresiva aceptación de las formas barrocas. Se levantó entre 1659 y 1661 por iniciativa de don Francisco Sanz Cortés, infanzón zaragozano, siguiendo las trazas de Juan de Mondragón y Felipe Busignac y Borbón.

El palacio fue fruto de una ampliación de la vivienda del propietario ya existente en la Plaza de San Felipe, añadiéndose a este núcleo una nueva fachada, el patio, la escalera y el salón de la planta noble.

La fachada principal, la única exenta, está realizada en ladrillo sobre un zócalo de piedra. Consta de una gran portada abierta en arco de medio punto y flanqueada por grandes ventanales adintelados y enrejados, al igual que los balcones de la planta noble, sobre los que destaca una galería de arcos de medio punto doblados, protegida por un recargado alero de madera.

Tras un profundo zaguán se accede al patio, de planta cuadrada y articulado en dos alturas, la inferior adintelada y la superior abierta mediante una galería de arquillos de medio punto, sobre la que se desarrolla un alero con motivos zodiacales.

Interiormente los espacios se distribuyen en torno a este patio central, aunque debido al cambio de uso del edificio (residencial, educativo, museístico, etc.) ha sufrido muchas transformaciones, sobre todo en los dos pisos superiores, a los que se accede a través de una escalera claustral cubierta con cúpula sobre pechinas.

Su estado de conservación es bueno.

La delimitación gráfica del denominado Palacio de los Condes de Argillo o Museo Pablo Gargallo en Zaragoza y su entorno se detalla en el Plano que se adjunta como Anexo II a esta Orden.

ANEXO II
PLANO DE DELIMITACION DEL DENOMINADO PALACIO DE LOS CONDES DE ARGILLO O MUSEO PABLO GARGALLO EN ZARAGOZA Y SU ENTORNO

ANEJO B
PLAN DE CALIDAD

INDICE:

1.-INTRODUCCION 3
1.1.-TITULO DEL PROYECTO 3
1.2.-SITUCION Y EMPLAZAMIENTO 3
1.3.-IDENTIFICACION DEL PROMOTOR 3
1.4.-DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS 3
1.5.- OBJETO 4
2.- CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 5
3.- CONTROL DE EJECUCIÓN 6
4.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA 6
5.- DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA 7
6.- MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN 8
6.1.-PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE" 8
6.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE 9
6.1.2.- El marcado CE 10
6.1.3.-La documentación adicional 11
6.2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE 12
6.2.1.-Productos nacionales 12
6.2.2.-Productos provenientes de un país comunitario 13
6.2.3.-Productos provenientes de un país extracomunitario 13

1.-INTRODUCCION

1.1.-TITULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO

1.2.-SITUCION Y EMPLAZAMIENTO

El edificio donde se ubica el proyecto está situado en la Plaza de San Felipe 3, 50003 ZARAGOZA.

La edificación se encuentra en la parcela Municipal con código nº 64381.

Las referencias catastrales de los inmuebles que componen el conjunto del museo son las siguientes:
6438111XM7163G0001GS, 6438119XM7163G0001KS, 6438109XM7163G0001QS.

1.3.-IDENTIFICACION DEL PROMOTOR

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- CIF: P5030300G
- Domicilio social: Plaza de nuestra señora del Pilar. 50003 Zaragoza.

1.4.-DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS

Los trabajos previstos son los siguientes:

- Sustitución de la actual bomba de calor por otra de mayor eficiencia.
- Instalación de fancolis en el interior de la zona del patio para reducir las perdidas en esa zona
- Sistema de control BMS para todo el edificio
- Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado para ocultar los fancolis y paso de conductos con el fin de preservar la calidad de los espacios museísticos.

- Actuaciónes en la terraza de maquinaraia existente para adaptarla a los nuevos equipo. No se modificara las condiciones arquitectonicas existentes en la zona en cuestión.

En la memoria constructiva del proyecto quedan detallados los trabajos.

1.5.- OBJETO

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final de la rehabilitación proyectado.
El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
El proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable.
El control de calidad de las obras incluye:

- **El control de recepción de productos**
- **El control de la ejecución**
- **El control de la obra terminada**

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.
Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

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.
c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

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

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.
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.

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.
Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.- CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

4.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

5.- DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.

b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

d) d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y

e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

6.- MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1.-PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).
Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

a) Resistencia mecánica y estabilidad.
b) Seguridad en caso de incendio.
c) Higiene, salud y medio ambiente.
d) Seguridad de utilización.
e) Protección contra el ruido.
f) Ahorro de energía y aislamiento térmico
El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

CE	Cumplimiento de especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales + Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido para cada familia de productos

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.
La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

6.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas " y, por último, en "Productos de construcción" (http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE)
En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).

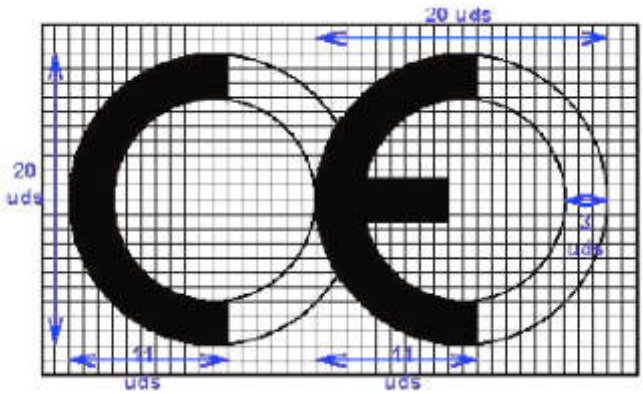
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

6.1.2.- El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.
El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

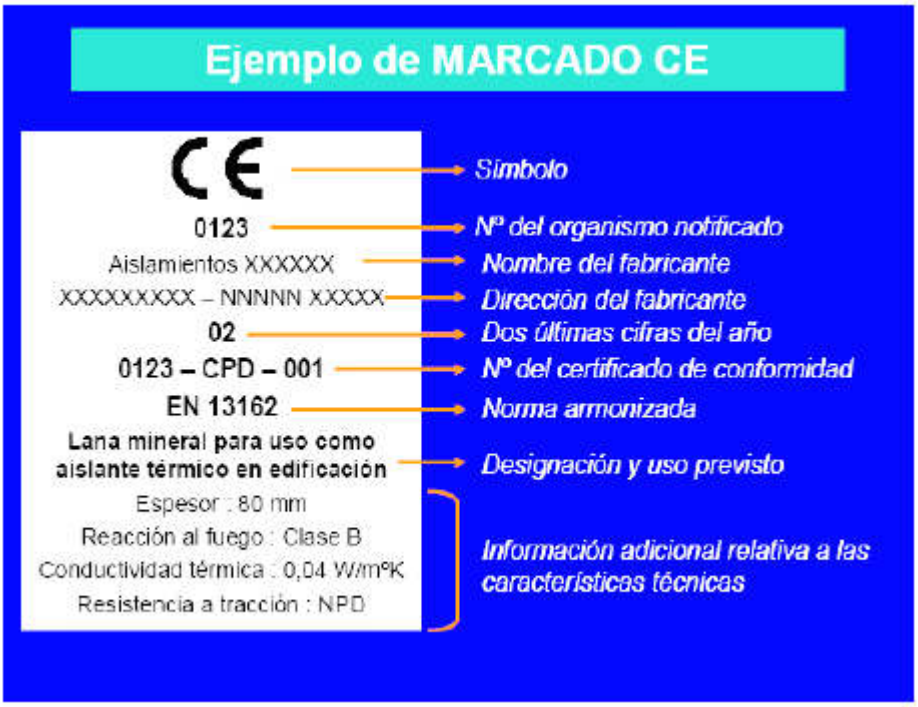


El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.

- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias).

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.
La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.
En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

6.1.3.-La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

6.2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE

A continuación, se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).
En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

6.2.1.-Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes

de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.

c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.
Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

6.2.2.-Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.

- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

6.2.3.-Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.
La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

Marca / Certificado de conformidad a Norma:

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...).
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

Documento de Idoneidad Técnica (DIT):

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

Autorizaciones de uso de los forjados:

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, 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.

- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

Sello INCE

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a

la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control, así como la calidad estadística de la producción.
- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

Sello INCE / Marca AENOR

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

Certificado de ensayo

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

Certificado del fabricante

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen gran validez real, pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan , por ejemplo , el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón , la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo, las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.

Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos , concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html

Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse enwww.miviv.es, en "Normativa"
La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es , www.lgai.es, etc.

En Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

ANEJO D.
"ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS"

INDICE

1.-INFORMACIÓN DE LA OBRA 2
1.1.- PROYECTO 2
1.2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 2
1.3.-IDENTIFICADOR DEL PROMOTOR 2
1.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2
2.-NORMATIVA DE REFERENCIA: 3
3.-CONTENIDO DEL ESTUDIO: 3
3.1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad. 3
Identificación de los residuos. 4
Estimación de las cantidades. 6
3.2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto 7
3.3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra 7
3.4.- Medidas para la separación de residuos 8
3.5.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones. 8
3.6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición 8

1.-INFORMACIÓN DE LA OBRA

1.1.- PROYECTO

Proyecto de ejecución para la mejora de la eficiencia energética de la instalación de climatización del museo Pablo Gargallo.

1.2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El edificio donde se ubica el proyecto está situado en la Plaza de San Felipe 3, 50003 ZARAGOZA.

La edificación se encuentra en la parcela Municipal con código nº 64381.

Las referencias catastrales de los inmuebles que componen el conjunto del museo son las siguientes:
6438111XM7163G0001GS, 6438119XM7163G0001KS, 6438109XM7163G0001QS.

1.3.-IDENTIFICADOR DEL PROMOTOR

Los datos del promotor y titular del edificio objeto de la intervención son los siguientes:

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- CIF: P5030300G
- Domicilio social: Plaza de nuestra señora del Pilar. 50003 Zaragoza

1.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- Sustitución de la actual bomba de calor por otra de mayor eficiencia.
- Instalación de fancolis en el interior de la zona del patio para reducir las pérdidas en esa zona,
- Sistema de control BMS para todo el edificio
- Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado para ocultar los fancolis y paso de conductos con el fin de preservar la calidad de los espacios museísticos.
- Actuaciones en la terraza de maquinaria existente para adaptarla a los nuevos equipos. No se modificara las condiciones arquitectónicas existentes en la zona en cuestión.

2.-NORMATIVA DE REFERENCIA:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

3.-CONTENIDO DEL ESTUDIO:

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m^3 de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

En el pliego de condiciones técnicas del proyecto, se incluyen las prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

3.1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Identificación de los residuos.

RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos , azulejos y otros	

	cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices

	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Estimación de las cantidades.

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050		1,30	0,00
2. Madera	0,040	0,04	0,60	0,07
3. Metales	0,025	4,00	1,50	2,67
4. Papel	0,003	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,015	2,00	0,90	2,22
6. Vidrio	0,005	0,01	1,50	0,00
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	**6,06**		**4,97**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,50	1,50	0,33
2. Hormigón	0,120	0,50	1,50	0,33
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	0,50	1,50	0,33
4. Piedra	0,050	0,50	1,50	0,33
TOTAL estimación	0,750	**1,50**		**1,33**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070		0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040		0,50	0,00
TOTAL estimación	0,110			**0,00**

3.2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

Los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

El constructor se encargará de almacenar estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior

3.3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN		
D 1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc...).		**X**
D 10	Incineración en tierra		**X**
R	VALORIZACIÓN		
R 4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos		**X**
R 10	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas		**X**

3.4.- Medidas para la separación de residuos

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

3.5.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales.

3.6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0000%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	1,33	10,00	13,33	0,0037%
RCDs Naturaleza no Pétrea	4,97	10,00	49,71	0,0136%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	10,00	0,00	0,0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,0173%**

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	666,95	0,1827%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	1.460,00	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**2.190,00**	**0,6000%**

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de MIL QUINIENTOS EUROS (2.190,00 €)

En Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

ANEJO E.
"PROGRAMACIÓN VALORADA DE LA OBRA "

OBRA:	PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO
EMPLAZAMIENTO:	MUSEO PABLO GARGALLO .Pl. de S. Felipe, 3, 50003 Zaragoza
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO:	20 SEMANAS

Etapa/Tarea	Semana		PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN 5 meses (150 días naturales) SEMANAS																			IMPORTE POR CAPITULO
	Inicio	DURACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1.-ATUACIONES PREVIAS	1	8,00																					**14.187,56 €**
2.- CUBIERTA	1	12,00																					**355,19 €**
3.-ALBAÑILERIA	1	20,00																					**5.069,46 €**
4.-PINTURAS	9	12,00																					**3.187,87 €**
5.-ESTRUCTURA	5	4,00																					**2.875,62 €**
6.-CARPINTERIAS	13	4,00																					**381,34 €**
7.- REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	1	20,00																					**15.477,51 €**
8.-EQUIPAMIENTOS	9	8,00																					**4.975,72 €**
9.- INSTALACIÓN TERMICA	1	20,00																					**250.411,44 €**
10.-INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN	1	20,00																					**78.831,25 €**
11.- SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN	9	12,00																					**23.201,30 €**
12.-GESTIÓN DE RESIDUOS	1	20,00																					**2.190,00 €**
13.- MEDIDAS DE SEGURIDAD Y GESTION	1	20,00																					**3.289,11 €**
14.-CONTROL DE CALIDAD	1	20,00																					**375,00 €**
15.-LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL	12	9,00																					**3.000,00 €**

TOTAL MENSUAL EJECUTADO	78.340,93 €	81.098,15 €	82.746,34 €	82.380,18 €	83.242,77 €	IMPORTE TOTAL DE EJECUCION MATERIAL
TOTAL ACUMULADO EJECUTADO	78.340,93 €	159.439,08 €	242.185,42 €	324.565,60 €	407.808,37 €	
PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL	19,21%	39,10%	59,39%	79,59%	100,00%	407.808,37 €

En Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

ANEJO F
MEMORIA DE INSTALACION TERMICA

INDICE:

1.- OBJETO. 4
2.- ALCANCE. 4
3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DELAS ACTUACIONES PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA. 4
4.- AUTOR DEL PROYECTO 4
5.- NORMATIVA APLICADA Y BASES DE CÁLCULO. 5
6.- CONDICIONES DE CÁLCULO. 6
6.1.- CONDICIONES INTERIORES. 6
6.1.1.- Temperatura operativa y humedad relativa. 6
6.1.2.-Velocidad media del aire. 6
6.1.3.- Calidad del aire interior. 6
6.1.4.- Higiene 7
6.1.5.- Calidad del ambiente acústico. 7
6.2.- CONDICIONES EXTERIORES 8
7.- ESTIMACIÓN DE LA NECESIDADES climatización. 8
7.1.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO. 8
7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS. 12
8.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN TERMICA. 13
9.- DESCRIPCIÓN DE LA REFORMA DE LA INSTALACIÓN TERMICA. 14
9.1.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN 15
9.1.1.- GENERACIÓN DE FRIO/CALOR 15
9.1.2.- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN. 16
9.1.3.- EMISORES. 16
9.1.4.- EQUIPOS AUXILIARES. 17
9.1.5.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN. 17
9.2.- INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS 17
9.3.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE 17
9.4.- CARATERISTICAS DE LOS EQUIPOS INSTALADOS 17
9.4.1.- GENERACIÓN DE CALOR/FRIO. 17
9.4.2.- BOMBAS Y CIRCULADORES. 20
9.4.3.- FANCOILS. 21
10.- ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS DE ENERGÍA 22
11.- CUMPLIMIENTO DEL RITE. 24
11.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE. 24
11.1.1.- Justificación cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente. 24
11.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior. ... 24
11.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene. 25
11.1.4.-Justificación de la exigencia de calidad del ambiente acústico. 25
11.2.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA. 26
11.2.1.- Generación de calor y frío. 26
11.2.2.- Redes de tuberías y conductos. 26

11.2.3.- Control. 30
11.2.4.- Contabilización de los consumos. 30
11.2.5.- Recuperación de energía. 30
11.2.6.- Aprovechamiento de energías renovables y residuales. 31
11.2.7.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción central. 31
11.2.8.- Eficiencia energética general de la instalación térmica. 31
11.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. 31
11.3.1.- Generación de Calor/Frio. 31
11.3.2.- Sala de Máquinas. 31
11.2.3.- Chimeneas. 31
11.3.4.- Redes de tuberías y conductos. 31
11.3.5.- Protección contra incendios. 34
11.3.6.- Condiciones de seguridad de utilización. 34
11.4.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE PUESTA DE SERVICIO 35
11.4.1.- Equipos. 35
11.4.1.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de tuberías. 35
11.4.2.- Pruebas de libre dilatación de las redes de tuberías. 36
11.4.3.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de conductos. 36
12.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES FRIGORIFICAS. 37
12.1.-Caracteristicas de la instalación frigorífica. 37
12.1.1.- Clasificación del refrigerante. 37
12.1.2.- Clasificación del sistema de refrigeración. 37
12.1.3.- Clasificación del local. 37
12.1.4.- Clasificación de la instalación frigorífica. 38
12.1.5.- Características técnicas de los equipos instalados. 38
12.1.6.- Utilización del refrigerante. 38
12.2.- Diseño de la instalación frigorífica. 38
12.3.- Componentes de la instalación frigorífica. 40
12.3.1.- Equipos a presión. 40
12.3.2.- Tuberías y conexiones. 40
12.3.3.- Válvulas 41
12.3.4.- Instrumentos de indicación y medida. 42
12.4.- Protección contra sobrepresiones. 42
12.4.1.- Dispositivos de alivio de presión. 42
12.4.2.- Tapones fusibles. 42
12.4.3.- Dispositivo de seguridad limitador de presión. 43
12.4.4.- Consideraciones generales. 43
12.5.-Condiciones de seguridad. 43
12.5.1.- Protección contra incendios. 43
12.5.2.- Indicaciones de emergencia. 44
12.5.3.- Análisis de riesgos. 44
12.5.4.- Equipos y productos de protección de personal. 44
12.5.5.-Equipos y dispositivos para casos de emergencia. 44
12.5.6.- Detectores y alarmas. 44
13.- CUMPLIMIENTO DEL CTE 45
13.1.- HE 0. Limitación del consumo energético. 45
13.2.- HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética. 45
13.3.- HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas. 45
13.4.- HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria 45
13.- CONCLUSIÓN. 45

ANEJO I. CÁLCULO DE LAS CARGAS TERMICAS 46

I.1.- PARÁMETROS GENERALES 47
I.2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS 47
I.2.1.- Refrigeración 47
I.2.2.- Calefacción 49
I.3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS 51
I.4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS 51
ANEJO II.CALCULOS DE LA INSTALACIÓN TERMICA. 53

II.1.- ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS 54
II.1.1.-ESCENARIO A. 54
II.1.2.- ESCENARIO B. 56
II.2.- CALCULOS HIDRAÚLICOS. 58
II.2.1.-Red de tuberías. 58
II.2.2.-Bombas y circuladores. 63
II.2.3.- Sistema de expansión. 63
ANEJO III. MANUAL DE USO Y FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 65

III.1.-INSTALACIÓN TERMICA. 66
III.1.1.- Principales incidencias en la bomba de calor. 66
III.1.2.- Instrucciones de seguridad. 66
III.1.3.- Instrucciones de manejo y maniobra. 67
III.1.4.- Instrucciones de funcionamiento. 67
III.1.5.- Programa de mantenimiento preventivo. 68
III.1.6.- Programa de gestión energética. 69
III.1.7.- Programa de funcionamiento. 69
III.2.- INSTALACIÓN FRIGORIFICA 70
III.2.1 Generalidades 70
III.2.2 Mantenimiento preventivo 70
III.2.3.-Trabajos en la instalación frigorífica. 71
III.3. INSTALACIÓN ELECTRICA. 72
III.3.1.- Trabajos en la instalación eléctrica. 72
III.3.2.- Mantenimiento preventivo de la instalación. 72
ANEJO IV. MEMORIA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN 74

IV.1.- OBJETO 75
IV.2.- ZONAS A CLIMATIZAR 75
IV.3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y ESTRATEGIAS DE FUNCIONAMIENTO. 76
1.- Producción de calor y frío. 76
2.- Fancoils. 80
3.- Sistema por conductos. 82
4.- Extractores y recuperador de calor. 82
IV.4.- PRINCIPALES SEÑALES ASOCIADAS A EQUIPOS Y ELEMENTOS AUXILIARES 84
IV.5.- ARQUITECTURA DE CONTROL 86

1.- OBJETO.

El objeto de presente documento es describir y justificar las características de la reforma de la instalación térmica del museo "Pablo Gargallo" con el fin de mejorar la eficiencia energética de la citada instalación. Es también objeto establecer y definir las normas que se deberían seguir para la ejecución de los trabajos descritos a tenor de la reglamentación vigente.

2.- ALCANCE.

El alcance del presente documento es la instalación térmica asociada al museo "Pablo Gargallo" en las partes reformadas. Las instalaciones asociadas son aquellas que deben cumplir el RITE y sus instrucciones.

Concretamente.

- La instalación de calefacción.
- La instalación de refrigeración
- La instalación de ventilación y renovación de aire.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DELAS ACTUACIONES PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA.

El objetivo del proyecto consiste en reducir el consumo de energia convencional sin menoscabar las condiciones de confort mejorando así la eficiencia energetica de la instalación termica. Para ello se adoptarán tres medidas fundamentalmente:

- Mejorar la eficiencia energética de las instalaciones existentes. Para esto se sustituira la actual bomba de aclor aire agua por otra de mayor rendimiento energetico.
- Reducción de la perdidas a traves de las zonas no climatizadas. En este sentido se climatizara la zona del patio central que constituye la principal fuente de las perdidas al no estar climatizado y representar un gran volumen.
- Control de la producción para ajustarla a la demanda. Se instalara un sistema de control BMS para todo el edificio que permitira este punto.

4.- AUTOR DEL PROYECTO

Los datos del autor que redacta el presente proyecto son los siguientes:

- Nombre y apellidos: Alberto Hernández Bernad
- DNI: 25181671Y
- Razón social: Dolmen Ingeniería S.L.P.
- Domicilio social: C/Antonia María Oviedo, nº1 P.3 1ºB.50008.Zaragoza.

- Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIIAR)

5.- NORMATIVA APLICADA Y BASES DE CÁLCULO.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido".

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.

Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.

Norma UNE-EN V 12108 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.

Norma UNE-EN 12502 sobre Protección de materiales metálicos contra la corrosión.

Norma UNE-EN 14336 sobre Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.

Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.

Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.

Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.

Norma UNE 100100 sobre Climatización. Código de colores.

Norma UNE 100156 sobre Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.

Norma PNE 112076 sobre Prevención de la corrosión en circuitos de agua.

Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legiónela en instalaciones.

Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 ºC.

Norma UNE 100014 IN: 2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.

Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

6.- CONDICIONES DE CÁLCULO.

6.1.- CONDICIONES INTERIORES.

6.1.1.- Temperatura operativa y humedad relativa.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m²), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,078 m² ºC/W) y 1 clo en invierno (0,155 m² ºC/W) 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 siguientes:

- Verano:

Temperatura: 23 a 25 ºC.
Humedad relativa: 45 a 60 %.

- Invierno:

Temperatura: 21 a 23 ºC.
Humedad relativa: 40 a 50 %.

6.1.2.-Velocidad media del aire.

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.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s
- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s
- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

6.1.3.- Calidad del aire interior.

Se 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. A estos efectos se considera válido

lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779. En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad, 20 l/s·pers).
- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers).
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s·pers).
- IDA 4 (aire de calidad baja, 5 l/s·pers).

Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados. Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, éstas deberán consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

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 indicadas en la tabla 1.4.2.5 Clases de Filtración del RITE.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como 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.

El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

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 recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes. El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

6.1.4.- 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.

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 y/o choque químico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

6.1.5.- Calidad del ambiente acústico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados por la ordenanza municipal contra el Ruido y el CTE.

6.2.- CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperaturas seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecerán de acuerdo con lo indicado en publicación *"Datos climáticos de Aragón"* editada por el gobierno de Aragón y ATECYR Aragón, *apéndice D "Zonas Climáticas"* del Documento Básico HE 1 Limitación de demanda energética y normas UNE 100.001:1985 y UNE 100.014:2004.

Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se tendrá en cuenta la norma UNE 100014.

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se hará en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tendrán en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100014.

Los datos de la intensidad de la radiación solar máxima sobre las superficies de la envolvente se tomarán, una vez determinada la latitud y en función de la orientación y de la hora del día, de tablas de reconocida solvencia y se manipularán adecuadamente para tener en cuenta los efectos de reducción producidos por la atmósfera.

7.- ESTIMACIÓN DE LA NECESIDADES CLIMATIZACIÓN.

La zona que se va a acondicionar tal y como se ha indicado en puntos anteriores es la zona del patio bajo la copúlala finalidad es reducir las pérdidas energéticas.

7.1.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

La metodología de cálculo que se empleara será la siguiente:

Cálculo de la carga térmica de calefacción

En el dimensionamiento de calefacción se calcula solamente la carga térmica sensible ya que consideramos que la carga térmica latente nos es favorecedora.

Paredes y forjados exteriores

El cálculo de la carga por conducción a través de los cerramientos exteriores se realiza tomando el coeficiente de transmisión de calor, el área y el salto de temperaturas:

$$Q_T = A \times K \times (T_{int} - T_{ext})$$

Siendo:

Q_T: Calor total a través de un cerramiento sin inercia (W)
A: Área del cerramiento (m2)
K: Coeficiente de transmisión de calor (W/m2 ºC)
T_{ext}: Temperatura exterior (ºC)
T_{int}: Temperatura interior (ºC)

Paredes Medianeras

El cálculo de cargas térmicas a través de las paredes medianeras es similar al realizado en el cálculo de cargas térmicas a través de la fachada exterior del local; no obstante, se considera a efectos prácticos un salto térmico menos que en caso actual. En el presente estudio se calcula la media aritmética entre la temperatura exterior e interior.

Paredes Interiores

En este caso, como en los anteriores, seguimos usando la Ley de Fourier, y el salto término usado en esta ocasión viene determinado por la ecuación:

$$\Delta T = T_{int} - \left(\frac{T_{ext} - 3 * T_{int}}{4}\right) + 2$$

Cargas interiores

Para el cálculo de calefacción no se tienen en cuenta la ocupación, ni la iluminación ni otras cargas. De este modo se produce una posible mayoración.

Ventilación

La ventilación en un recinto es fundamental en la mayoría de casos por razones de salubridad, hecho que repercute en la carga térmica. Además, la legislación vigente exige un caudal determinado según el tipo de actividad que se lleve a cabo en el recinto.
Para la determinación de los caudales de ventilación se han considerado la prescripción que establece CTE y RITE.

Cálculo de la carga térmica de refrigeración

El cálculo de la carga térmica de refrigeración se realiza de manera similar al cálculo de cargas térmicas de calefacción, pero en este caso se van a tener en cuenta las cargas térmicas interiores del local y el correspondiente calor latente, como se mostrará a continuación:

Paredes y forjados exteriores

Se calculan del mismo modo que en las cargas térmicas de calefacción:

$$Q_T = A \times K \times (T_{ext} - T_{int})$$

Siendo:

Q_T: Calor total a través de un cerramiento sin inercia (W)
A: Área del cerramiento (m2)
K: Coeficiente de transmisión de calor (W/m2 ºC)
T_{ext}: Temperatura exterior (ºC)
T_{int}: Temperatura interior (ºC)

Paredes Medianeras

Se calculan del mismo modo que en las cargas térmicas de calefacción, respetando el mismo salto térmico de temperaturas.

Paredes Interiores

En este caso, como en los anteriores, seguimos usando la Ley de Fourier, y el salto término usado en esta ocasión viene determinado por la ecuación:

$$\Delta T = \left(\frac{T_{ext} - 3 * T_{int}}{4}\right) - T_{int} + 1$$

Cargas interiores

Las cargas interiores de un recinto son aquellas fuentes de calor generadas dentro del recinto.

Las cargas térmicas interiores para el cálculo de refrigeración son las siguientes:

Ocupación: Las personas que ocupan un recinto, desde el punto de vista del cálculo, son fuentes de energía transmitida por conducción-convección y también por radiación, produciendo carga térmica sensible y latente. La potencia generada depende del tipo de actividad y de la temperatura del recinto, principalmente.

Iluminación: La potencia de las luminarias de un recinto incrementa la carga térmica en dicho recinto. Las luminarias se dividen, fundamentalmente, en dos tipos, incandescente y fluorescente. Se suele estimar un ratio de 10 a 25 W/m2.

Otras cargas: Se pueden definir todos los elementos que produzcan potencia térmica, como por ejemplo electrodomésticos.

Ventilación

La carga térmica por ventilación es calculada siguiendo el código técnico de edificación (RITE), teniendo en cuenta la ocupación, el tipo de actividad realizada en la sala y el volumen de aire a ventilar para asegurar la calidad de aire deseada. De este modo, conseguimos una carga térmica compuesta por la carga de ventilación sentible y la carga de ventilación latente.

Las siguientes expresiones permiten calcular la carga térmica sensible y latente de un recinto:

$$\dot{Q}_{vlatente} = m \times C_l \times \Delta W$$

$$\dot{Q}_{vsen} = m \times C_e \times \Delta T$$

Siendo:

m: Masa de aire (kg/h)
C_l: Calor latente (kcal/kg)
C_e: Calor específico (kcal/kg)
ΔT: Diferencia de temperatura (ºC)
ΔW: Diferencia de humedad específica

7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

Refrigeración

Conjunto: Museo													
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)
planta baja	Planta baja	536.20	12532.99	14768.99	13461.26	15697.26	20740.52	44288.60	69508.85	221.84	57749.86	85206.12	85206.12
entreplanta	Entre planta	11738.10	11702.37	13782.37	24143.68	26223.68	19384.55	41393.10	64964.52	254.03	65536.79	91188.20	91188.20
Total							**40125.1**	**Carga total simultánea**				**176394.3**	

Calefacción

Conjunto: Museo							
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)
planta baja	Planta baja	11452.26	20740.52	124848.02	354.87	136300.29	136300.29
entreplanta	Entre planta	48468.09	19384.55	116685.73	460.07	165153.82	165153.82
Total			**40125.1**	**Carga total simultánea**		**301454.1**	

8.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN TERMICA.

Actualmente la instalación térmica consta de unos equipos productores para las distintas estancias situados en una terraza técnica sita en la planta cuarta. Son de tres tipos; un grupo térmico que funciona a gas, una bomba de calor aire agua y unidades autónomas aire-aire. Dichos equipos productores dan servicio a los distintos equipos emisores distribuidos por las estancias del museo. Asociados a estos equipos productores hay instalados, también en la terraza técnica, una serie de equipos auxiliares tales como bombas circuladoras, vasos de expansión, depósitos de inercia, etc… Las características tanto de los equipos productores como de los auxiliares son los siguientes:

Equipos productores:

TIPO EQUIPO	MARCA	MODELO	CALOR (KW)	FRIO (KW)	SERVICIO	UBICACIÓN
GRUPO TERMICO A GAS	WOLF	UTC CGB TOP TWIN 150	150	0	Museo+Ampliación	TERRAZA MAQUINARIA
BOMBA DE CALOR AIRE AGUA	CIAT	IWED 840	190	180	Edificio	NUEVA TERRAZA
BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-			Exposiciones temporales PB Museo	UD.Ext Terraza Nº1/ UD.Int. Sotano Zona B
BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-			Exposiciones temporales P BAJA Ampliación	UD.Ext Terraza Nº 2/ UD Int.Terraza Zona A
BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-			Exposiciones temporales P SOT Ampliación	UD.Ext Terraza nº3/UD Int. Terraza Zona A
BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-			Gabinete Museo	UD. Exterior Torreón/UD. Interior Gabinete

Equipos auxiliares:

TIPO EQUIPO	MARCA	MODELO	CARACTERISTICAS	USO	UBICACIÓN
BOMBA CIRCULADORA	GRUNDFOS	UPS 50-60/F		CIRCULACIÓN MUSEO+AMPLIACIÓN CALOR	TERRAZA MAQUINARIA
DEPOSITO	HEATSUN		500 LTS	INERCIA PRODUCCIÓN	TERRAZA MAQUINARIA
DEPOSITO	IBAIONDO	CMF 200	200 LTS	EXPASNIÓN CALEFACCIÓN	TERRAZA MAQUINARIA
EXTRACTOR				SOTANO	TERRAZA MAQUINARIA

EXTRACTOR				GABINETE+TEMPORALES	TERRAZA MAQUINARIA
EXTRACTOR				ENEIDA+PERMANENTES	TERRAZA MAQUINARIA
RECUPERADOR DE CALOR				GABINETE+TEMPORALES	TERRAZA MAQUINARIA

En cuanto los emisores son de tres tipos; fancoils, equipos de conductos y radiadores eléctricos. Los primeros son equipos aire agua y utilizan como fluido caloportador agua en combinación con una red de tuberías que discurre por el interior del edificio. Todos ellos están empotrados en pared ocultos. Los segundos utilizan una red de conductos en combinación con distintas unidades interiores situadas en falsos techos.Por ultimos los terceros son radiadores electricos para los aseos del museo.

La instalación no dispone de un sistema de control centralizado y funciona cada equipo de forma indepemdiente sin posiblidad de horario o regulación de ningún tipo.

9.- DESCRIPCIÓN DE LA REFORMA DE LA INSTALACIÓN TERMICA.

La reforma de la instalación térmica consistirá en:

- Sustitución de la actual bomba de calor aire-agua que da servicio de frio al museo y ampliación por otra de potencia superior que dará servicio de frio a todo el edificio y de calor solo al patio bajo la cúpula. La nueva bomba de calor será más eficiente, mejores rendimientos. El servicio de calefacción del museo y ampliación correrá a cargo del grupo térmico a gas existente que no se modificara.

- Reforma de la instalación hidráulica en la terraza técnica para dar servicio a la zona del patio bajo la cúpula, al museo y a la ampliación, incluyendo además de tubería los elementos auxiliares necesarios, bombas, vasos de expansión, etc…

- Instalación de fancoils para climatizar el patio bajo la cúpula. En la planta baja y primera irán ocultos dentro de un trasdosado y en la planta de la terraza de cúpula estarán colocados de tal modo que impulsen el aire hacia el patio. La instalación exacta para cada tipología esta reflejados en los planos adjunto.

- Sistema de control tipo BMS para todo el edificio que controlara los equipos existentes y los de nueva instalación.

9.1.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

9.1.1.- GENERACIÓN DE FRIO/CALOR

Atendiendo a los resultados obtenidos en los cálculos de las necesidades de climatización calculados para el patio bajo la cúpula y a las necesidades del museo y ampliación obtenido del proyecto de climatización del museo y ampliación anterior se obtiene:

NECESIDADES DE CALEFACCIÓN					
	Kw	Kcal/h	Salto térmico	lts/h	m3/h
PATIO	231,60	199.175,35	5,00	39.835,07	39,84
MUSEO+AMPLIACIÓN	96,61	83.080,30	5,00	16.616,06	16,62

	Kw	Kcal/h		lts/h	m3/h
TOTALES	328,20	282.255,65		56.451,13	56,45

NECESIDADES DE REFRIGERACIÓN					
	Kw	Kcal/h	Salto térmico	lts/h	m3/h
PATIO	201,69	173.449,92	5,00	34.689,98	34,69
MUSEO+AMPLIACIÓN	146,86	126.299,60	5,00	25.259,92	25,26

	Kw	Kcal/h		lts/h	m3/h
TOTALES	348,55	299.749,52		59.949,90	59,95

POTENCIA ESTIMADA					
	Kw	Kcal/h	Salto térmico	lts/h	m3/h
POTENCIA CALEFACCIÓN	328,20	282.255,65	5,00	56.451,13	56,45
POTENCIA REFRIGERACIÓN	348,55	299.749,52	5,00	59.949,90	59,95

	Kw	Kcal/h
TOTALES CALEFACCIÓN	328,20	282.255,65
TOTALES REFRIGERACIÓN	348,55	299.749,52

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	REFRIGERACIÓN	75,00%
	CALEFACCIÓN	65,00%

TOTALES CALEFACCIÓN	213,33	183.466,17
TOTALES REFRIGERACIÓN	261,41	224.812,14

Atendiendo a esto el equipo seleccionado es una bomba de calor aire-agua dotada de compresores scroll de potencias equiparables a las necesidades de climatización indicadas.

9.1.2.- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.

Este tipo de instalación se proyectará con dos tubos, uno de llegada, que conducirá el agua desde la central de producción hasta el fancoil, y otro de salida, que retornará el agua desde el fancoil hasta la mencionada central (instalación bitubo, montaje en paralelo de las unidades terminales). Por la tubería de llegada sólo podrá circular agua fría en verano y agua caliente en invierno. Una válvula de 2 ó 3 vías (On-Off), situada junto al fancoil, modula el caudal de agua en función de la señal enviada por el sistema de regulación.

El retorno podrá ser invertido, resultando un circuito equilibrado en cierta medida, o directo, utilizando en tal caso, de forma obligatoria, válvulas de regulación de caudal.

En este sistema se utilizarán fancoils con una única batería de intercambio (2 tubos) dotada con serpentín de 3 filas (3R), y que será empleada tanto para el régimen de refrigeración como para el de calefacción.

Toda la red de tuberías será de tubería multicapa PERT-Al-PERT para los tramos que discurren por el interior del edificio y de acero negro UNE-EN 10255 SERIE M para los tramos que discurren por el exterior de diámetro adecuado convenientemente aisladas.

9.1.3.- EMISORES.

Se tratará de un conjunto ventilador-serpentín cuya misión es ceder al ambiente el frío o calor del agua que circula por sus baterías, con la ayuda de un ventilador. Se podrán utilizar modelos para apoyar sobre el suelo de un local, bajo las ventanas (verticales con carcasa), para sujetar al techo de una habitación (horizontales con carcasa), para encajar sobre falsos techos (horizontales sin carcasa), para ubicar en techos practicables, en mitad de las habitaciones (tipo cassette), para situar sobre una pared (murales), otros que se utilizarán como una unidad de tratamiento de aire de una red de conductos, etc. Se podrán emplear modelos de 2 tubos (la misma batería para refrigeración y calefacción) y de 4 tubos (dos baterías, una para refrigeración y otra para calefacción), según los requerimientos de la instalación. También será posible utilizar los de ventilador centrífugo o tangencial. Las conexiones de serie suelen estar situadas en el lateral izquierdo de la unidad, en todo caso convendrá consultar el catálogo del fabricante.

En el sistema de 2 tubos una válvula de 2 ó 3 vías (On-Off), situada junto al fancoil, modulará el caudal de agua en función de la señal enviada por el termostato ambiente. Una válvula de corte permitirá independizar la unidad terminal y un detentor/v.reg.caudal permitirá asegurar que el circuito esté totalmente equilibrado y por el emisor circula el caudal de diseño (caudal demandado).

Para regular el caudal de forma automática, sin necesidad de operación por parte de un instalador, se podrán utilizar válvulas de equilibrado automático (similares a las válvulas limitadoras de caudal) taradas según el caudal de diseño o demandado por la unidad terminal.

9.1.4.- EQUIPOS AUXILIARES.

Los equipos auxiliares son los aparatos necesarios para el correcto funcionamiento de instalación así como el cumplimiento de los distintos reglamentos y normativas asociados a la instalación térmica. Comprende las bombas circuladoras, el sistema de expansión, las válvulas motorizadas, los depósitos de inercia, los dispositivos de contaje, la instrumentación, y los sistemas de seguridad.

Todo ellos dispondrán del correspondiente marcado CE y se ajuntaran a la normativa y reglamentos vigentes en cada caso.

9.1.5.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN.

El control de la instalación será de tal forma que garantice las condiciones de confort en las distintas estancias reduciendo el consumo energético y de la manera más eficiente posible. De igual modo se instalara también una sonda exterior con el fin de corregir la producción de calor/frío en función de las temperaturas exterior. Todo ello controlado mediante un sistema SCADA centralizado para todo el edificio. La descripción detallada del sistema de control aparece reflejada en el anejo correspondiente.

9.2.- INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS

No procede.

9.3.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

El edificio objeto del proyecto está catalogado como BIC (Bien de interés cultural) por lo que dadas sus características arquitectónicas no es posible instalar un sistema de ventilación y renovación de aire en los términos que establece el RITE sin que esto afecte a la naturaleza y aspecto general del edificio.

9.4.- CARATERISTICAS DE LOS EQUIPOS INSTALADOS

9.4.1.- GENERACIÓN DE CALOR/FRIO.

Marca: CARRIER o equivalente a criterio de la DF.
Modelo: 30RQP 310 R o equivalente a criterio de la DF.
Cantidad: 1 Ud.
Descripción: Bomba de calor aire-agua con compresores scroll y refrigerante R32.

Características:

Información sobre rendimiento			
Modo		**Refrigeración**	**Calefacción**
Potencia frigorífica (2)	kW	285	-
Capacidad Calorífica (2)	kW	-	310
Potencia calorífica "instantánea (1)	kW	-	310
Eficacia de refrigeración (EER) (2)	kW/kW	2.64	-
Eficiencia en la calefacción (COP) (2)	kW/kW	-	3.07
Potencia absorbida por la unidad (2)	kW	108	101
Nivel de potencia sonora (LwA) (2)	dB(A)	88.5	-
Nivel de presión acústica a 10.0m (LpA) (2)	dB(A)	56.0	-
Potencia mínima (3)	kW	58.1	-
Potencia máxima	kW	285	-

(1) Valor calculado sin tener en cuenta los posibles ciclos de desescarche según las condiciones exteriores
(2) Todos los rendimientos son conformes a la norma EN 14511-3:2022. Nivel de potencia sonora conforme a la norma ISO 9614-1.
(3) Debido al caudal mínimo admisible puede tener que especificarse una temperatura inferior del agua de entrada para alcanzar este rendimiento.

Eficacia estacional(4)(5)		
Aplicaciones permitidas para la marca CE:		
Baja temperatura. Calefacción Confort : T<55°C*	**SCOP 30/35°C | ηs heat**	**3.67 | 144**
Refrigeración de confort : T>=2°C	SEER 12/7°C | ηs cool	4.49 | 177
Refrigeración de confort : T>=13°C	SEER 23/18°C | ηs cool	5.32 | 210
Temp. alta Refrigeración del proceso : T>=2°C	SEPR 12/7°C	5.43
Otra aplicación:		
Temperatura intermedia Confort Calefacción	SCOP 40/45°C | ηs heat	3.13 | 122

(4) *** Cumple con ECODISEÑO según la regulación (UE) Nº 813/2013**
(5) Todos los datos relativos a la eficiencia estacional se indican para unidades estándar y con las opciones principales (glicol bomba eficiencia energética...).

Información acerca del equipo		
Tipo de refrigerante		R-32
Carga de refrigerante	kg	45
Toneladas equivalentes de CO2	Tonnes	30
Categoría PED		CAT II
Número de circuitos refrigerantes		2
Número de pasadas (evaporador)		1
Número de compresor		5
Número de ventilador		5
Potencia absorbida del ventilador	kW	3.78
Peso en funcionamiento/envío	kg	2785/2666
Dimensiones de la unidad (LxWxH)	mm	3604x2253x2324

9.4.2.- BOMBAS Y CIRCULADORES.

Marca: WILO o equivalente a criterio de la DF.
Modelo: Stratos GIGA2.0-D 80/1-43/7,5 o equivalente a criterio de la DF.
Cantidad: 1 Ud.
Descripción: Bomba circuladora de rotor seco.
Características:

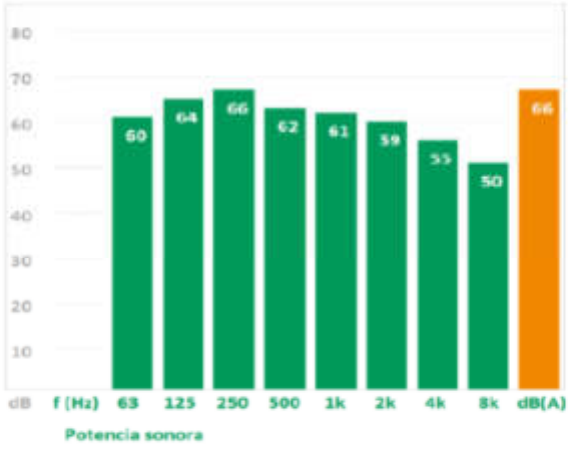
Datos proyectados	
Caudal	50,00 m³/h
Altura	35,00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s
Datos hidráulicos (Punto de trabajo)	
Caudal	50,00 m³/h
Altura	35,00 m
Potencia absorbida P1	6,80 kW
NPSH	1,68 m
Datos de los productos	
Bomba doble de alta eficiencia de rotor seco	
Stratos GIGA2.0-D 80/1-43/7,5	
Modo de funcionamiento	dp-c HR
Presión máxima de trabajo	1,6 MPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente	50 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI)	≥ 0.7
Datos del motor	
Tipo de motor	Motor EC
Clase de eficiencia	IE5
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+-10 %
Velocidad máx.	4180 1/min
Potencia nominal P2	7,50 kW
Intensidad nominal	13,00 A
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Sensor PTC integrado

9.4.3.- FANCOILS.

Marca: SCHAKO o equivalente a criterio de la DF.
Modelo: AQS-EC-5-R3-C1-H-1-F0-W1-000-S2-0-K0-0 o equivalente a criterio de la DF.
Cantidad: 23 Ud.
Descripción: Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent o equivalente a criterio de la DF, para montaje horizontal vertical (V), empotrado en la pared y con una presión estática disponible hasta 120 Pa. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 2-10V. Baterías de intercambio térmico a 2 (-3), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Bandeja de condensados y kit de válvulas de tres vías. Incluye filtro C1.
Características:

Consumo eléctrico:	108	W	
Specific Fan Power:	0,348	kW/[m³/s]	
Velocidad motor:	7	V	
Presión estática disponible:	100	Pa	
Caudal primario aire:	1117	m³/h	310,3 l/s
Altitud	199	m	

	f (Hz)	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	LWA	
Potencia sonora	dB	60	64	66	62	61	59	55	50	66	dB(A)



	Frio	Calor	
Temp entrada refrigerante:	7	45	°C
Temp salida refrigerante:	12	39,9	°C
Temp entrada aire:	27	20	°C
Humedad relativa entrada:	47	50	%
Caudal refrigerante:	1175	1175	l/h
Potencia sensible:	5,14		kW
Potencia total:	6,85	6,92	kW
Pérdida de carga:	12,5	12,2	kPa
Temp salida aire:	12,6	38,9	°C
Humedad relativa salida:	94	17	%

10.- ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS DE ENERGÍA

La estimación de los consumos de energía de calefacción se realiza en base a los datos de grados-día con base 15 ºC obtenidos de www.degreedays.net . El motivo es determinar el ahorro energético que supone el cambio de equipos de producción así como la reducción de emisiones de CO2 que conlleva. Se ha considerado el consumo mensual y el anual, obteniéndose los resultados incluidos en las tablas adjuntas. Se plantean dos escenarios comparativos:

1º.- Escenario A:

- Calefacción de museo y ampliación con grupo térmico gas y patio bajo cúpula con bomba de calor de nueva instalación.
- Refrigeración para todo el edificio con la nueva bomba de calor.

2º.-Escenario B:

- Calefacción y refrigeración para todo el edificio con la nueva bomba de calor. No se usaría salvo en condiciones atmosféricas desfavorables los grupo térmicos a gas.

En ambos escenarios la situación antigua implica calefacción con grupo térmico y refrigeración con enfriadora.

Los cálculos justificativos están desarrollados en el anejo de cálculos justificativos.

COMPARATIVA DE CONSUMOS:

ESCENARIO A.

Sistema de refrigeración:

		ANTIGUA	NUEVA	AHORRO	ANTIGUA	NUEVA
MES	Kwh t	KWh e	KWh e	Kwh e	Kg CO 2 equiv	Kg CO 2 equiv4
ENERO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FEBRERO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MARZO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ABRIL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAYO	17.392,97	7.444,19	6.514,22	929,97	2.866,01	2.507,97
JUNIO	20.748,76	8.880,47	7.771,07	1.109,40	3.418,98	2.991,86
JULIO	36.208,00	15.497,02	13.561,05	1.935,98	5.966,35	5.221,00
AGOSTO	35.879,83	15.356,57	13.438,14	1.918,43	5.912,28	5.173,68
SEPTIEMBRE	20.325,32	8.699,24	7.612,48	1.086,76	3.349,21	2.930,80
OCTUBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NOVIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DICIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	130.554,88	55.877,49	48.896,96	6.980,53	21.512,83	18.825,33

Sistema de calefacción:

En este escenario la reducción de consumos es solo achacable a la mejora de la regulación y a la reducción de las pérdidas al climatizar locales que antes estaban no climatizados. Bajo esta premisa el ahorro energético es de 13.517,90 Kwh aproximadamente un 7% de lo que se consumía. Se reduce la emisión de CO2 equivalente en 3.5 Tm.

ESTANCIA	MODO	AHORRO ENERGETICO		REDUCCIÓN de CO2	
		kWh	%	Tm	%
MUSEO PABLO GARGALLO	REFRIGERACIÓN	6.980,53	12,49%	2,69	12,49%
MUSEO PABLO GARGALLO	CALEFACCIÓN	13.517,90	7 %	3,5	7 %

ESCENARIO B.

Sistema de refrigeración:

		ANTIGUA	NUEVA	AHORRO	ANTIGUA	NUEVA
MES	**Kwh t**	**KWh**	**KWh**	**Kwh**	**Kg CO 2 equiv**	**Kg CO 2 equiv**
ENERO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FEBRERO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MARZO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ABRIL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAYO	17.392,97	7.444,19	6.514,22	929,97	2.866,01	2.507,97
JUNIO	20.748,76	8.880,47	7.771,07	1.109,40	3.418,98	2.991,86
JULIO	36.208,00	15.497,02	13.561,05	1.935,98	5.966,35	5.221,00
AGOSTO	35.879,83	15.356,57	13.438,14	1.918,43	5.912,28	5.173,68
SEPTIEMBRE	20.325,32	8.699,24	7.612,48	1.086,76	3.349,21	2.930,80
OCTUBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NOVIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DICIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	130.554,88	55.877,49	48.896,96	6.980,53	21.512,83	18.825,33

Sistema de calefacción:

MES	Kwh t	KWh e2	kWh	Kg CO 2 equiv
ENERO	23.808,00	7.755,05	23.192,85	2.985,69
FEBRERO	10.570,99	3.443,32	15.953,82	1.325,68
MARZO	11.623,43	3.786,13	23.734,27	1.457,66
ABRIL	2.947,88	960,22	13.020,44	369,69
MAYO	0,00	0,00	1.607,68	0,00
JUNIO	0,00	0,00	1.195,71	0,00
JULIO	0,00	0,00	0,00	0,00

AGOSTO	0,00	0,00	318,86	0,00
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	7.174,29	0,00
OCTUBRE	5.370,83	1.749,46	29.667,35	673,54
NOVIEMBRE	11.248,48	3.664,00	16.437,86	1.410,64
DICIEMBRE	19.399,11	6.318,93	19.574,84	2.432,79
	84.968,73	27.677,11	151.877,98	10.655,69

AHORRO ENERGÉTICO Y REDUCCIÓN DE EMISION DE CO2:

	MODO	AHORRO ENERGETICO		REDUCCIÓN de CO2	
		kWh	%	Tm	%
MUSEO PABLO GARGALLO	REFRIGERACIÓN	6.980,53	12,49%	2,69	12,49%
MUSEO PABLO GARGALLO	CALEFACCIÓN	151.877,98	62,05%	105,17	89,87%

11.- CUMPLIMIENTO DEL RITE.

11.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.

11.1.1.- Justificación cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y Dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos. Dichos valores quedan definidos en el apartado 5 del presente documento. Concretamente en los puntos 5.1 epígrafes 5.1.1., 5.1.2 y en el 5.2.

11.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior.

La exigencia de calidad de aire interior comprende los puntos siguientes:

- Calidad de aire interior ha alcanzar en función de los usos del edificio.

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de

- hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte
- (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

Para la instalación objeto del proyecto será IDA 2

- Caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario.

En la determinación del caudal de aire exterior se ha aplicado el método indirecto de caudal de aire exterior por persona para las estancias ocupadas, y el método indirecto de aire por superficie para aquellos espacios no dedicados a la ocupación humana permanente.
A este efecto se han empleado las tablas 1.4.2.1 y 1.4.2.4 según establece el RITE en IT 1.1.4.2.3.

- Filtración mínima de aire de ventilación.

Para definir la filtración se ha considerado la calidad de aire exterior (ODA) como ODA 1 según indica el DTIE 2.5 editado por ATECYR y se ha aplicado lo indicado en la tabla 1.4.2.5 según establece RITE en su IT 1.1.4.2.3. para definir el tipo de filtrado. Además de incluir un prefiltro para mantener limpios lo componentes de la unidades de ventilación.

- Aire de extracción.

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes
- perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Dadas las características de los locales objeto del proyecto se ha considerado la categoría de aire de extracción como AE1

11.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.

No es objeto pues no hay instalación de producción de ACS

11.1.4.-Justificación de la exigencia de calidad del ambiente acústico.

Este punto se justifica en el apartado correspondiente al cumplimento del código técnico integrado en la memoria del proyecto.

11.2.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

11.2.1.- Generación de calor y frío.

Consideraciones generales:

- Los equipos generadores de calor/frío estarán conectados en paralelo.
- Sera posible la independización entre ellos.
- El caudal del fluido portador podrá variara para adaptarse al régimen de trabajo.
- Cuando se interrumpa el funcionamiento del generador se detendrán los equipos periféricos salvo a aquellos que por razones de seguridad o explotación lo requieran.

Generación de calor:

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

Generación de frío.

- Se indicará los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda 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.
- Se indicará la clase de eficiencia energética de los equipos instalados.
- La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la demanda.
- 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.
- Se instalaran tres equipos para garantizar el escalonamiento de potencia.

11.2.2.- Redes de tuberías y conductos.

Aislamiento térmico de las redes de tuberías:

La temperatura media de trabajo del agua es 70 ºC para modo calefacción y de 15 º C para el modo refrigeración. Por lo tanto se hace necesario el aislamiento térmico de toda la tubería de nueva instalación dado que parte discurre parte por el exterior parte por locales no climatizados.

El aislamiento será de un material de conductividad térmica de referencia a 10 º C de 0,040 W/ (m K) y los espesores mínimos para tuberías y accesorios serán los indicados en las tablas adjuntas según establece la IT 1.2.4.2.1:

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 ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 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 ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60

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
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 mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 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 mínima del fluido (C)		
	> -10…0	> 0…10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 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 las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
D ≤ 13	10	15
13 < D < 26	15	20
26 < D < 35	20	25
35 < D < 90	30	40
D>90	40	50

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 este caso se instalara un recubrimiento de chapa de aluminio de espesor adecuado para esos casos. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Aislamiento térmico de las redes de conductos:

Los conductos y accesorios de la nueva 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.

A este efecto los espesores para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) utilizado como aislamiento, serán los siguientes:

- En interiores 30 mm.
- En exteriores 50 mm

Estanqueidad de las redes de conductos:

Se garantizara las estanqueidad de los conductos atendiendo a lo reflejado en al IT 1.2.4.2.3.

Caída de presión en componentes:

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 des humectación: 120 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos:

No es de aplicación.

Eficiencia energética de los motores eléctricos:

Los motores eléctricos son los asociados a las bombas y los ventiladores. Todos ellos se ajustaran a los rendimientos establecidos en el Reglamento CE nº640/2099 por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del parlamento Europeo.

Equilibrado de las redes de tuberías.

El equilibrado de las redes tubería se realizara mediante las válvulas correspondientes.

Equilibrado de las redes de conductos.

El equilibrado de las redes de conductos se realizara mediante reguladores de caudal instalados en los elementos difusores.

11.2.3.- Control.

Control de la instalación de climatización:

El control de la instalación de climatización corre a cargo del sistema SCADA del edificio

La variación temperatura del agua de impulsión a los fancoils de las distintas zonas será función de la temperatura exterior y de la temperatura ambiente de la zona a climatizar a través de la válvula de tres vías correspondiente.

La modulación de la potencia de la bomba de calor se realizara desde el SCADA ajustando la producción a la demanda mediante la correspondiente secuencia de funcionamiento. Se establecerá unos horarios de funcionamiento para las distintas zonas.

La descripción detallada aparece reflejada en la memoria de control aneja.

Control de las condiciones termo - higrométricas:

Se instalaran sondas en las distintas zonas para garantizar el control de las condiciones termo higrométrico.

Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización:

Atendiendo al uso de las estancias a climatizar los climatizadores dispondrán de un sistema de control de la calidad del aire para garantizar los niveles que establece RITE

Control de la producción de ACS:

No se aplica.

11.2.4.- Contabilización de los consumos.

Se instalarán dispositivos para contabilizar los consumos de electricidad, energía térmica y de agua. Los generadores de calor/frio dispondrán de un contador de horas.

11.2.5.- Recuperación de energía.

Enfriamiento gratuito por aire exterior.

No es de aplicación

Recuperación de calor del aire de extracción.

No es de aplicación

Estratificación.

No es de aplicación.

Zonificación.

La zonificación y el control de las necesidades por zona se realizan a través del sistema de control.

11.2.6.- Aprovechamiento de energías renovables y residuales.

No es de aplicación dado que no se reforma el edificio.

11.2.7.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción central.

No es de aplicación dado que no se reforma el edificio.

11.2.8.- Eficiencia energética general de la instalación térmica.

Se desarrolla en apartados anteriores.

11.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.

11.3.1.- Generación de Calor/Frio.

Los generadores de calor/frio estarán equipados con los siguientes dispositivos de seguridad:

- Un sistema de detección de flujo que impida el funcionamiento del mismo si no circula por él el caudal mínimo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.
- Un presos tato diferencial o un interruptor de flujo a la salida de cada evaporador enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

11.3.2.- Sala de Máquinas.

No es de aplicación

11.2.3.- Chimeneas.

No es de aplicación.

11.3.4.- Redes de tuberías y conductos.

Generalidades:

La tubería instalada será de multicapa PERT/AL/PERT entre 26 y 90 mm de diámetro y tubería de acero serie M UNE-EN 10255. El uso de tubería de acero galvanizado quedara limitado a temperaturas de trabajo inferiores a 60 ºC. No está permitido el contacto de

materiales metálicos de potencia electroquímico susceptible de generar fenómenos de corrosión.

Se utilizaran accesorios prensados suministrados por el fabricante del tubo y se montara según las especificaciones del mismo.

La tubería y sus accesorios estarán diseñados para soportar una presión nominal de 10 kg/cm^2.

La suportación de la tubería será la indicada por la normativa correspondiente, en cuanto a la distancia entre soportes y tipo de soportes.

Alimentación:

La alimentación se hará por medio de un dispositivo o aparato que servirá para reponer las pérdidas de agua. Este dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo 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 un presos tato que actué como alarma y pare los equipos es caso de caída de presión.

El diámetro mínimo de las conexiones será de 32 mm de diámetro nominal interior.

Vaciados:

Se dispondrán de vaciados de modo que la instalación se pueda vaciarse total y parcialmente. Los vaciados parciales se harán por la base de las columnas con diámetro mínimo de 25 mm. El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación a través de un elemento cuyo diámetro será de 40 mm mínimo. La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible en ambos casos.

Sistema Expansión:

El diseño y dimensionado de los sistemas de expansión se realizará mediante los criterios descritos en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

Válvula de seguridad:

Se instalarán válvulas de seguridad una para el circuito de frío y otra para el circuito de calor. El diámetro y tarado se ajustara al volumen de agua del circuito en cuestión y a la presión de trabajo del mismo.

Dilatación:

Para evitar las variaciones de longitud provocadas por el gradiente de temperatura del fluido caloportador se aprovecharan los cambios de dirección en trazado de la tubería. De este modo la red de tuberías dispondrá de suficiente flexibilidad para absorber los esfuerzos provocados por las dilataciones dentro de la sala principal y la sala satélite

Golpe de ariete:

Para prevenir los efectos de golpes de ariete, provocados por la rápida apertura o cierre de elementos tales como válvulas de cierre rápido o la puesta en marcha de bombas, se instalarán elementos amortiguadores en los puntos cercanos a los elementos que los provocan.

A este efecto se colocarán válvulas anti-retorno junto a las bombas.

Filtración:

Se colocara también un filtro de malla filtrante de diámetro apropiado en el retorno/s de la instalación.

Válvulas:

Se instalaran válvulas de corte de accionamiento manual, de calidad tal que resulten inalterables al contacto con el fluido y aptas para soportar temperaturas de hasta 110 ºC.

La presión nominal de dichas válvulas será de 10 kg/cm^2

Termómetros e Hidrómetros:

Se utilizaran termómetros circulares de 65 mm de diámetro, del tipo de inmersión y con rango de 0 ºC a 120 ºC.

Los hidrómetros serán también circulares y su escala estará graduada de 0 a 6 kg/cm^2

Los termómetros e hidrómetros se instalaran de forma que puedan dejarse fuera de servicio y sustituirse con la instalación en marcha.

Conductos de aire:

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

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.

La velocidad y la presión máximas 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.

Los soportes de los conductos cumplirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Plenums:

Para el retorno del salón de recepciones se utilizara el plenum existente entre el techo suspendido y el forjado dado que cumple las especificaciones indicadas en la IT 1.3.4.2.10.

Conexiones de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilizaran 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.

Tratamiento del agua.

Se garantizara que la calidad del agua de alimentación para los distintos circuitos cumple las especificaciones requeridas por los fabricantes de los equipos instalados.

Unidades terminales

Todas las unidades terminales por agua 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 será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.

11.3.5.- Protección contra incendios.

Tal y como se ha indicado la bomba de calor estará situada en una terraza técnica al aire libre. Dada su configuración la zona está permanentemente ventilada por lo que no hay riesgo de acumulación de refrigerante en caso de fuga ni posibilidad de que el refrigerante sea capaz de penetrar en orificios de aireación, puertas, trampillas o aberturas similares. Por otro lado al ser una zona permanente ventilada los componentes y aparatos asociados a la bomba de calor y auxiliares no se consideran fuente de ignición según establece RSIF en su IF- 04.

Atendiendo a lo reflejado en la UNE 60.079-10-1:2022 en la tabla D.1 del anexo D el emplazamiento de la nueva bomba de calor es no peligroso dado que el grado se escape es secundario, la disponibilidad de ventilación buena y el grado de dilución alto.

Por todo ello no se modifican las condiciones de protección contra incendios existentes con respecto a la enfriadora que se sustituye.

11.3.6.- Condiciones de seguridad de utilización.

Superficies Calientes:

Ninguna superficie la sala de calderas donde exista la posibilidad de contacto accidental tendrá una temperatura mayor de 60 ºC.

Partes móviles.

El material aislante en tuberías y equipos no interferirá con las partes móviles de sus componentes.

Accesibilidad.

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

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.

Medición.

El equipamiento de medición del que constará la instalación es el siguiente:

- En las tuberías de ida/retorno: Un termómetro.
- En los vasos de expansión: Un manómetro.
- En las bombas: Un manómetro para lectura diferencia(o dos manómetros uno antes y otro después de la bomba).
- En el depósito de acumulación: Un termómetro en la zona central.
- En las tuberías de ida/retorno al intercambiador en el primario y en el secundario: Un termómetro por tubería y manómetro diferencial
- En la bomba de calor: Un termómetro en la ida y en el retorno en evaporador y en condensador y un interruptor de flujo en evaporador y otro en condensador.

Características generales de los equipos de medición son:

- Permitirán medir de forma continua y permanente el valor instantáneo de cada magnitud.
- En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior del equipo o tubería a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor.
- La escala de cualquier aparato de medición será tal que el valor medio de la magnitud a medir este comprendido en el tercio central.
- Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

11.4.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE PUESTA DE SERVICIO

11.4.1.- Equipos.

La puesta en marcha de los equipo se realizará a través del servicio técnico a, ajustando los parámetros a la normativa vigente y los criterios de buen uso del equipo recomendados por el fabricante.

11.4.1.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de tuberías.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores de nueva instalación serán probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Estas pruebas se realizaran atendiendo a lo especificado en las normas UNE 100151 o a UNE-ENV 12108.

Antes de realizar las pruebas de estanqueidad y resistencia las redes deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje. Una vez realizadas las pruebas se emitirá una acta/certificado de las mismas.

Pruebas preliminar de estanqueidad.

Esta prueba se efectuará a presión de llenado de la instalación y tendrá duración suficiente para comprobar la estanqueidad de todas las uniones nuevas.

Pruebas de resistencia mecánica.

Todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba e equivalente a vez y media la de trabajo con un mínimo de 6 kg/cm^2 y una duración no inferior a 24 horas.

11.4.2.- Pruebas de libre dilatación de las redes de tuberías.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias, se dejaran enfriar bruscamente las instalaciones hasta una temperatura de 60º C. A continuación se volverá a calentar hasta la temperatura de régimen de salida de la caldera.

Durante la prueba se comprobara que no ha habido deformación apreciable visualmente en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

11.4.3.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de conductos.

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.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

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.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de

acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

12.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES FRIGORIFICAS.

12.1.-Caracteristicas de la instalación frigorífica.

12.1.1.- Clasificación del refrigerante.

El refrigerante utilizado es el **R 32**, clasificado como **L2-A2L,** baja inflamabilidad y toxicidad según lo establecido en el artículo 4 del R.D. 522/2019.

12.1.2.- Clasificación del sistema de refrigeración.

Atendiendo al método de extracción o cesión de calor a la atmósfera o al medio a tratar, los sistemas de refrigeración se clasifican como:

- **Sistema indirecto**: cuando el evaporador o el condensador del sistema de refrigeración, situado fuera del local en donde se extrae o cede calor al medio a tratar, enfría o calienta un fluido secundario que se hace circular por unos intercambiadores para enfriar o calentar el medio citado, sin contacto directo con el medio que se enfría o calienta.

Atendiendo a criterios de seguridad, y dependiendo de cuál sea su emplazamiento, los sistemas de refrigeración se clasifican como:

- **Tipo 3**: sistema de refrigeración con todas las partes que contienen refrigerante situado en una sala de máquinas específica o al aire libre. La bomba de calor se encuentra situada en un patio interior al aire libre.

12.1.3.- Clasificación del local.

Atendiendo a criterios de seguridad, el local donde se ubica la instalación frigorífica se clasifica en la siguiente categoría:

- **Categoría C**: Acceso autorizado: habitaciones, recintos o construcciones a los que sólo tienen acceso personas autorizadas, que conozcan las precauciones de seguridad general y específica del establecimiento, principalmente la ubicación de las salidas de emergencia y zonas de paso, y en los que se desarrollan actividades de fabricación, procesamiento o almacenamiento de materiales o productos. Las máquinas enfriadoras se encuentran ubicadas en las cubiertas del edificio, de acceso restringido a personal autorizado.

La bomba de calor está ubicada en la azotea de acceso restringido.

12.1.4.- Clasificación de la instalación frigorífica.

Atendiendo al riesgo potencial de la instalación frigorífica se clasifica en la siguiente categoría:

- **Nivel 2**: Instalaciones formadas por uno o varios sistemas frigoríficos independientes entre sí con una potencia eléctrica instalada en los compresores superior a 30 kW en alguno de los sistemas, o que la suma total de las potencias eléctricas instaladas en los compresores frigoríficos exceda de 100 kW, o que enfríen cámaras de atmósfera artificial, o que utilicen refrigerantes de media y baja seguridad (L2 y L3).

12.1.5.- Características técnicas de los equipos instalados.

Marca: CARRIER o equivalente a criterio de la DF.
Modelo: 30RQP 310 R o equivalente a criterio de la DF.
Cantidad: 1 Ud.
Descripción: Bomba de calor aire-agua con compresores scroll y refrigerante R32.
Características: Se describen a apartados anteriores.

12.1.6.- Utilización del refrigerante.

La carga máxima de refrigerante se determinará considerando el tipo de sistema, el emplazamiento y el local donde se empleen.

La instalación objeto de este proyecto tiene las siguientes características:

Características Instalación	
Refrigerante	**L2-A2L**
Tipo de sistema	**Indirecto cerrado**
Tipo de emplazamiento	**Tipo 3**
Clasificación local	**Categoría C**
Clasificación instalación	**Nivel 2**

En función de estas características y según lo dispuesto en la IF-04 del RD 552/2019, Apéndice 1, Tabla A, no existe limitación en cuanto a la carga máxima de refrigerante en kilogramos.

12.2.- Diseño de la instalación frigorífica.

Los sistemas de refrigeración y sus componentes estarán diseñados y construidos para evitar posibles riesgos para las personas, los bienes y el medio ambiente.

Todos los elementos, equipos y materiales que formen parte de la instalación frigorífica, cumplirán las prescripciones establecidas en el *"Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias IF"* y en cualquier otra normativa de aplicación y dispondrán de las correspondientes declaraciones de conformidad CE o de las certificaciones que les sean de aplicación.

Los equipos compactos, independientemente del refrigerante utilizado, deberán disponer, cuando se de aplicación, de un certificado de conformidad como conjunto en relación al Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales para la comercialización de los equipos a presión.

Los materiales empleados en la construcción de la instalación frigorífica serán resistentes a la acción de las sustancias con las que entren en contacto, con objeto de evitar su deterioro durante su utilización y, en especial, se tendrá en cuenta su resistencia a efectos de su fragilidad a baja temperatura (resilencia).

Todos los materiales que están en contacto con el refrigerante deberán tener garantizada su compatibilidad.

Los materiales utilizados deberán ser alguno de los siguientes tipos:

- Materiales que cumplen con las normas armonizadas.
- Materiales respaldados por un organismo europeo certificador de materiales.
- Materiales que posean una calificación especial.

Los recipientes, intercambiadores o tuberías y accesorios que trabajen a temperaturas relativamente bajas (t<15ºC) estarán protegidos mediante aislamiento térmico de la absorción de calor y de las condensaciones superficiales no esporádicas.

La selección del aislamiento se hará en función de las características del sistema de refrigeración: eficiencia requerida, utilización de la instalación, temperatura de funcionamiento…

El espesor del aislamiento se determinará teniendo en cuenta:

- La temperatura y humedad relativa (punto de rocío) del aire ambiente en el lugar de emplazamiento.
- La diferencia de temperatura entre la superficie fría a aislar y la normal del aire ambiente.
- La conductividad térmica del material aislante seleccionado.
- La forma y características del componente a aislar.

El aislamiento estará protegido mediante una barrera de vapor aplicada en la cara exterior del aislante excepto cuando la permeabilidad del aislante sea suficientemente baja como para garantizar una protección equivalente.

En todo caso, el espesor del aislante no deberá ser inferior al necesario para evitar condensaciones intersticiales.

Los materiales aislantes deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Tener un coeficiente de conductividad térmica bajo.
- Tener unos factores de resistencia a la absorción y difusión del vapor de agua altos.
- Tener buena resistencia a la inflamabilidad, a la descomposición y al envejecimiento.
- Tener buena resistencia mecánica, especialmente en los puntos de soporte de tuberías.
- No emitir olores ni ser agresivo con los elementos del entorno.
- Mantener las propiedades a temperaturas establecidas para el diseño del aislamiento con una reserva mínima de -10ºC en la temperatura mínima y 120 ºC.
- No producir gases tóxicos en caso de combustión.
- Si el aislamiento está instalado en el exterior, tendrá una buena resistencia a la intemperie o estará debidamente protegida de la misma.

En la ejecución y mantenimiento del aislamiento se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- Se seguirán las instrucciones de montaje y aplicación del fabricante.
- Cuando los componentes sean de hierro o acero, se deberá aplicar un tratamiento adecuado para prevenir la corrosión antes del montaje del aislamiento.
- Las zonas o elementos que no puedan estar aislados por exigencias del funcionamiento deberían estar protegidas de la corrosión por condensación.
- El aislamiento se deberá proteger con un recubrimiento plástico o metálico.
- Cuando sea necesario acceder a la instalación frigorífica u otra instalación a través de la red de tuberías aisladas, se deberán prever las suficientes zonas de paso para evitar el deterioro del aislamiento.

En cuanto al mantenimiento del aislamiento, se seguirán las instrucciones de la IF-14.
La ejecución de las instalaciones frigoríficas se llevará a cabo por empresas frigoristas o instaladoras acreditadas de conformidad con la normativa vigente.

12.3.- Componentes de la instalación frigorífica.

La instalación se ha diseñado teniendo en cuenta la protección del conjunto de la instalación contra la superación de los límites admisibles de servicio de los componentes que lo integran, con objeto de mantener la estanqueidad y soportar la presión que pueda producirse.

12.3.1.- Equipos a presión.

Los soportes y apoyos para equipos a presión estarán diseñados y ubicados de tal forma que sean capaces de soportar las cargas tanto estáticas como dinámicas que se produzcan.

Los equipos a presión cumplirán con el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, o con el Real Decreto 709/2015, de 24 de julio.

Estas prescripciones no serán aplicables a los sistemas compactos que funcionan con cargas de refrigerantes de hasta:

- 10,0 kg de refrigerante del grupo L1
- 2,5 kg de refrigerante del grupo L2
- 1 kg de refrigerante del grupo L3

12.3.2.- Tuberías y conexiones.

Las tuberías del circuito del refrigerante deberán cumplir con la normativa vigente y se diseñarán, construirán e instalarán para mantener la estanquidad y resistir las presiones y temperaturas que puedan producirse durante el funcionamiento, las paradas y el transporte.

Los materiales, espesor de la pared, resistencia a la tracción, ductilidad, resistencia a la corrosión, procedimientos de conformado y pruebas serán adecuados para el refrigerante utilizado y resistirán las presiones y esfuerzos que puedan producirse.

Las uniones deberán diseñarse de forma que no sean dañadas por la congelación de agua en su exterior. Serán las adecuadas para la tubería, presión, temperatura y fluido.

Las tuberías con diferentes diámetros sólo se conectarán utilizando accesorios de reducción de diámetro normalizados.

Las uniones serán soldadas siempre y cuando no haya razones técnicas que justifiquen otra solución. Se evitarán acoplamientos de cierre rápido.

En las tuberías aisladas la posición de las uniones desmontables estará permanentemente marcada.

Para el diseño del trazado y soporte de las tuberías se tendrá en cuanta la posición de cada tubería, las condiciones de flujo, las condensaciones y dilataciones térmicas, las vibraciones y la accesibilidad a las mismas.
Las tuberías se deberán diseñar e instalar de tal forma que el sistema no sufra daños si se produce golpe de ariete.

El espacio libre alrededor de la tubería deberá ser suficiente para permitir los trabajos rutinarios de mantenimiento de los componentes, verificación de las tuberías y reparación de fugas.

Las tuberías situadas en el exterior de cerramientos o sala de máquinas específicas deberán estar protegidas de posibles daños accidentales.

Las tuberías y componentes de acero se protegerán adecuadamente contra la corrosión con un recubrimiento resistente a la misma. Dicha protección se aplicará antes de colocar el aislamiento.

En el diseño de los recorridos de las tuberías se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- No presentarán un peligro para las personas (no obstruirán los pasos libres de las vías de acceso y salida de emergencia).
- Las uniones y válvulas no deberán estar en lugares accesibles para el personal no autorizado.
- Las tuberías se protegerán contra calentamiento externos mediante una separación adecuada respecto de tuberías calientes o fuentes de calor.
- Los recorridos de las tuberías se diseñarán de manera que se minimice la carga de refrigerante y las pérdidas de presión.
- Las tuberías con uniones desmontables no deberán situarse en vestíbulos, pasillos, escaleras, rellanos, entradas, salidas o en cualquier conducto o hueco que tengan aperturas no protegidas a estos locales.
- Las tuberías que no tengan uniones desmontables, sin válvulas o controles y que estén protegidas contra daños accidentales, cuando se instalen en vestíbulos, pasillos o escaleras, estarán a una altura de al menos 2,2m por encima del suelo.

12.3.3.- Válvulas

- Las válvulas cumplirán los requisitos de la norma UNE EN 12284.
- Los sistemas de refrigeración se equiparán con las válvulas de corte necesarias para minimizar riesgos y pérdidas de refrigerante, especialmente durante las operaciones de reparación y mantenimiento.
- Las válvulas manuales que deban accionarse frecuentemente deberán estar provistas de un volante o palanca de maniobra.
- Los dispositivos de corte no deberán montarse en lugares angostos.

12.3.4.- Instrumentos de indicación y medida.

El sistema de refrigeración está equipado con los instrumentos de indicación y medida necesarios para los ensayos, funcionamiento y mantenimiento.

12.4.- Protección contra sobrepresiones.

La instalación frigorífica estará protegida contra la sobrepresión para evitar que, durante su funcionamiento normal, parada o transporte, ningún componente del sistema sobrepase la presión máxima admisible. Para ello se dispondrá de los siguientes dispositivos de protección.

- Dispositivos de alivio de presión
- Tapones fusibles
- Dispositivo de seguridad limitador de presión

Siempre que se utilicen dispositivos de seguridad contra presiones excesivas, deberá preverse como medida adicional durante el funcionamiento normal de la instalación, un limitador que pare el generado de presión antes de que actúe alguno de los dispositivos de seguridad con descarga a la atmósfera.

12.4.1.- Dispositivos de alivio de presión.

VÁLVULA DE SEGURIDAD

El diseño de las válvulas de seguridad será tal que su cierre será estanco después de la prueba y de la eventual descarga.

La válvula dispondrá de un dispositivo que indicará si la válvula ha descargo a la atmósfera.

El tarado de la válvula deberá ser precintado una vez haya sido ajustada y probada y el precinto llevará la marca de identificación del fabricante, o en su caso, la entidad registrada que haya efectuado el talado.

La presión de tarado y la capacidad nominal de descarga deberán ir grabadas en el cuerpo de la válvula o en una chapa de identificación. Estos datos se podrán ser sustituidos por la presión de tarado, el coeficiente de descarga y la sección de paso.

DISCO DE ROTURA

Se colocará antes de una válvula de seguridad, tendrá un diámetro mínimo igual al de dicha válvula y dispondrá de un sensor para detectar su rotura. Así mismo, llevará grabado el nombre del fabricante y la presión nominal de rotura.

12.4.2.- Tapones fusibles.

No podrán ser utilizados con refrigerantes inflamables de los grupos L2 y L3. La temperatura de fusión estará estampada en la parte no fundible del tapón.

12.4.3.- Dispositivo de seguridad limitador de presión.

Todos los sistemas de refrigeración dispondrán de un dispositivo de seguridad limitador de presión.

12.4.4.- Consideraciones generales.

Todos los sistemas de refrigeración estarán protegidos al menos con un dispositivo de alivio de presión, o bien con dispositivos limitadores de presión o temperatura.

Si el sistema no dispone de un dispositivo de alivio de presión, éste deberá estar protegido mediante dispositivos limitadores de presión o temperatura de la siguiente forma.

- Dos dispositivos limitadores de presión conectados eléctricamente en serie, para cualquier refrigerante y cantidad, y para los compresores de cualquier tamaño.
- Si el refrigerante es del grupo L1 y la carga inferior a 100 kg, y el volumen desplazado por el compresor inferior a 25 l/s, será suficiente un único dispositivo limitador de presión.
- Si el sistema es de absorción y su consumo de energía térmica inferior a 5 kW, se requerirá un dispositivo limitador de temperatura y presión.
- Si el sistema es de absorción y su consumo de energía térmica superior a 5 kW, será suficiente instalar un presos tato de seguridad y un limitador de presión o uno de temperatura, conectado eléctricamente en serie con el primero.

Si existe el riesgo de temperaturas bajas, el sistema de refrigeración deberá estar previsto de un limitador de presión baja para evitar congelaciones en los enfriadores de líquidos y una disminución de la resistencia al impacto.

Los dispositivos de alivio de presión deberán estar conectados directamente sobre los recipientes a presión o componentes que protejan o lo más cerca de éstos. Estarán fácilmente accesibles y deberán estar conectados en la parte más alta posible por encima del nivel de líquidos, salvo cuando protejan contra sobrepresiones por dilatación térmica del líquido.

En los dispositivos limitadores de presión, no podrán existir válvulas de corte entre el generador de presión y los mismos salvo que existan un segundo dispositivo de seguridad y ambos estén conectados mediante una válvula de tres vías o que el sistema esté provisto de una válvula de alivio o disco de rotura.

12.5.-Condiciones de seguridad.

12.5.1.- Protección contra incendios.

Se cumplirán las disposiciones de protección contra incendios que sean de aplicación a nivel nacional y local.

Los agentes extintores utilizados no deberán congelarse a la temperatura de funcionamiento de las instalaciones y serán compatibles con los refrigerantes utilizados en las

mismas y adecuados para su uso sobre fuegos de elementos eléctricos y de aceite, si se usan sumergidos en baños de aceite.

Los sistemas de seguridad se revisarán periódicamente.

12.5.2.- Indicaciones de emergencia.

Se indicarán con un cartel la proximidad del lugar de operación del sistema de refrigeración.

12.5.3.- Análisis de riesgos.

El plan de emergencia deberá conseguir que cualquier incidencia o accidente que pueda producirse en las instalaciones tenga una repercusión mínima o nula sobre las personas, la propia instalación, la continuidad de las actividades y el medio ambiente.

Además de las medidas prescritas en el reglamento para la sala de máquinas, la instalación dispondrá de escaleras, barandillas, puentes grúas y todos los elementos fijos necesarios para que desde el inicio de la puesta en marcha de la instalación quede garantizado el acceso a los diferentes elementos que requieran mantenimiento o manipulación.

12.5.4.- Equipos y productos de protección de personal.

Los equipos de protección y primeros auxilios estén puestos a disposición del personal serán los adecuados en función del refrigerante utilizado y del tipo de operaciones realizadas cumplirán lo dispuesto en el anexo 1 del RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Los dispositivos protectores de la respiración se colocarán fuera de la sala de máquinas frigorífica, cerca de las puertas y guardados de forma segura y protegida.

La utilización de los equipos de protección personal cumplirá con lo dispuesto en la normativa laboral, de conformidad con el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de protección individual.

12.5.5.-Equipos y dispositivos para casos de emergencia.

En sistemas de refrigeración con carga de refrigerante igual o superior a 200 kg en refrigerantes del grupo L1 o a 100 kg en refrigerantes de los grupos L2 y L3 o cuando se requiera sala de máquinas específicas, se deberán prever los siguientes medios:

- Dispositivo de protección respiratoria
- Equipos de primeros auxilios
- Ducha de emergencia

En nuestro caso no son necesarios dadas las características de la instalación.

12.5.6.- Detectores y alarmas.

Los detectores de refrigerante tendrán como fin dar un aviso cuando haya una concentración peligrosa de refrigerante en los alrededores de un sistema de refrigeración o bien cuando haya contaminación en el ambiente.

En nuestro caso se puede observar que no es necesaria la instalación de detección y alarma

13.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

13.1.- HE 0. Limitación del consumo energético.

No es de aplicación, dado que la actuación es una reforma de un edificio existente y no reforma la envolvente del edificio quedando por tanto fuera del ámbito de esta sección.

13.2.- HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética.

No es objeto de aplicación, puesto que no se modifica la demanda energética al no actuar sobre la envolvente.

13.3.- HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas.

Este punto se desarrolla en apartados anteriores del presente documento.

13.4.- HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

No es de aplicación.

13.- CONCLUSIÓN.

Con lo descrito en el presente documento el Técnico que suscribe considera haber hecho una exposición completa y detallada de las instalaciones que se pretende realizar, quedando a la disposición de los Organismos competentes para aclarar cuantos datos crean convenientes

En Zaragoza a 7 de Noviembre 2023,

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

ANEJO I. CÁLCULO DE LAS CARGAS TERMICAS

I.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 %

I.2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

I.2.1.- Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)			
Recinto	**Conjunto de recintos**		
planta baja (Vestíbulos)	Museo		
Condiciones de proyecto			
Internas	**Externas**		
Temperatura interior = 24.0 °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	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Medianera	333.6	1.13	1050	25.0		360.65
Cerramientos interiores						

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	174.9	1.53	560	24.5		145.40
Forjado	45.7	1.29	380	24.5		30.15
					Total estructural	**536.20**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
De pie o marcha lenta	43	52.00	59.52		2236.00	2559.36
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	9218.01	1.05				8322.36
Instalaciones y otras cargas						1651.26
					Cargas interiores	**2236.00**	**12532.99**
					Cargas interiores totales		**14768.99**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		392.08
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86					**Cargas internas totales**	**2236.00**	**13461.26**
					Potencia térmica interna total		**15697.26**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
20740.5						25220.26	44288.60
					Cargas de ventilación	**25220.26**	**44288.60**
					Potencia térmica de ventilación total		**69508.85**
					Potencia térmica	**27456.26**	**57749.86**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 384.1 m²			**221.8 kcal/(h·m²)**		**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**85206.1 kcal/h**

Entre planta

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)			
Recinto	**Conjunto de recintos**		
entreplanta (Vestíbulos)	Museo		
Condiciones de proyecto			
Internas	**Externas**		
Temperatura interior = 24.0 °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	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**			
Medianera	273.4	1.13	1050	25.0			295.63
Cubiertas							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Azotea	143.5	1.31	424	Intermedio	31.5		1397.75
Tejado	278.1	2.43	88	Intermedio	31.9		5309.49
Tejado	2.4	1.40	490	Intermedio	29.1		17.26
Tejado	145.3	2.96	110	Intermedio	34.8		4645.74
Cerramientos interiores							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**			
Pared interior	86.9	1.53	560	24.5			72.22
						Total estructural	**11738.10**
Ocupantes							
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**				
De pie o marcha lenta	40	52.00	59.52			2080.00	2380.80
Iluminación							
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**					
Fluorescente con reactancia	8615.36	1.05					7778.27
Instalaciones y otras cargas							1543.31
					Cargas interiores	**2080.00**	**11702.37**
						Cargas interiores totales	**13782.37**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		703.21
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92					**Cargas internas totales**	**2080.00**	**24143.68**
						Potencia térmica interna total	**26223.68**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
19384.6						23571.41	41393.10
					Cargas de ventilación	**23571.41**	**41393.10**
						Potencia térmica de ventilación total	**64964.52**
					Potencia térmica	**25651.41**	**65536.79**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 359.0 m²	**254.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**91188.2 kcal/h**

I.2.2.- Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)		
Recinto	**Conjunto de recintos**	
planta baja (Vestíbulos)	Museo	
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					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Medianera	333.6	1.13	1050		4107.38
Forjados inferiores					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
SOLERA	384.1	0.52	595		3073.71
Cerramientos interiores					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Pared interior	174.9	1.53	560		2910.95
Forjado	45.7	1.64	380		814.89
				Total estructural	**10906.92**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	545.35
Cargas internas totales					**11452.26**
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
20740.5					124848.02
				Potencia térmica de ventilación total	**124848.02**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 384.1 m²			**354.9 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**136300.3 kcal/h**

Entre planta

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto	**Conjunto de recintos**				
entreplanta (Vestíbulos)	Museo				
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					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Medianera	273.4	1.13	1050		3366.86
Cubiertas					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Azotea	143.5	1.46	424	Intermedio	4571.07
Tejado	278.1	4.01	88	Intermedio	24330.40
Tejado	2.4	1.58	490	Intermedio	83.89
Tejado	145.3	3.90	110	Intermedio	12361.92

Cerramientos interiores				
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h·m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	
Pared interior	86.9	1.53	560	1445.95
			Total estructural	**46160.08**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	2308.00
Cargas internas totales				**48468.09**
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
19384.6				116685.73
			Potencia térmica de ventilación total	**116685.73**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 359.0 m²		**460.1 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**165153.8 kcal/h**

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

Refrigeración

Conjunto: Museo													
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)
planta baja	Planta baja	536.20	12532.99	14768.99	13461.26	15697.26	20740.52	44288.60	69508.85	221.84	57749.86	85206.12	85206.12
entreplanta	Entre planta	11738.10	11702.37	13782.37	24143.68	26223.68	19384.55	41393.10	64964.52	254.03	65536.79	91188.20	91188.20
Total							**40125.1**	**Carga total simultánea**				**176394.3**	

Calefacción

Conjunto: Museo							
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)
planta baja	Planta baja	11452.26	20740.52	124848.02	354.87	136300.29	136300.29
entreplanta	Entre planta	48468.09	19384.55	116685.73	460.07	165153.82	165153.82
Total			**40125.1**	**Carga total simultánea**		**301454.1**	

I.4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Museo	405.7	301454.1

Refrigeración

Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Museo	237.4	176394.3

En Zaragoza a 7 de Noviembre 2023,

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

ANEJO II.CALCULOS DE LA INSTALACIÓN TERMICA.

II.1.- ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS

Para la determinación de los consumos anuales y mensuales se ha considerado la distribución en grados día obtenidos de www.degreedays.net. Supuesto un tiempo máximo de funcionamiento de 8 h para los meses más desfavorables. Se han obtenido los resultados siguientes:

II.1.1.-ESCENARIO A.

Sistema de calefacción.

GRUPO TERMICO DE GAS NATURAL		
POTENCIA NOMINAL DEL GRUPO TERMICO	150	Kw
HORAS DE FUNCIONAMIENTO AL DÍA	8	horas
TEMPERATURA INTERIOR DE CALCULO	22	ºC
TEMPERATURA EXTERIOR DE CALCULO	-2	ºC
REND. INSTALACIÓN	0,7	
MEJORA EFICENCIA INSTALACIÓN	7,00%	

Antes de la actuación:

RESULTADOS GRUPO TERMICO DE GAS NATURAL

MES	T_EXT (ºC)	Horas	GD (15/15)	Consumo (m3(n))	Kwh	Kg CO2
Enero	6,7	8	297	3.072,70	33.277,31	6.708,71
Febrero	10	8	146	1.925,87	20.857,14	5.481,26
Marzo	13,6	8	145	2.732,39	29.591,84	7.776,73
Abril	15,5	8	57	1.388,09	15.032,97	3.950,66
Mayo	10,1	8	12	159,62	1.728,69	454,30
Junio	14	8	6	118,72	1.285,71	337,89
Julio	17,2	8	0	0,00	0,00	0,00
Agosto	17	8	1	31,66	342,86	90,10
Septiembre	20	8	9	712,31	7.714,29	2.027,31
Octubre	18,6	8	67	3.119,25	33.781,51	8.877,78
Noviembre	10,5	8	145	1.995,84	21.614,91	5.680,40
Diciembre	7,1	8	242	2.570,89	27.842,76	7.317,08
				m3(n) ANUALES	Kwh ANUALES	Kg CO2 equivalente
				17.827,33	193.069,99	48.702,22

Después de la actuación:

RESULTADOS GRUPO TERMICO DE GAS NATURAL

MES	T_EXT (ºC)	Horas	GD (15/15)	Consumo (m3(n))	Kwh	Kg CO2
Enero	6,7	8	297	2.857,61	30.947,90	6.239,10
Febrero	10	8	146	1.791,06	19.397,14	5.097,57
Marzo	13,6	8	145	2.541,13	27.520,41	7.232,36
Abril	15,5	8	57	1.290,92	13.980,66	3.674,12
Mayo	10,1	8	12	148,45	1.607,68	422,50
Junio	14	8	6	110,41	1.195,71	314,23
Julio	17,2	8	0	0,00	0,00	0,00
Agosto	17	8	1	29,44	318,86	83,80
Septiembre	20	8	9	662,45	7.174,29	1.885,40
Octubre	18,6	8	67	2.900,91	31.416,81	8.256,34
Noviembre	10,5	8	145	1.856,13	20.101,86	5.282,77
Diciembre	7,1	8	242	2.390,93	25.893,77	6.804,88
				m3(n) ANUALES	Kwh ANUALES	Kg CO2 equivalente
				16.579,42	179.555,09	45.293,07
						TM CO2 Equivalente
						45,29

Sistema de refrigeración.

NECESIDADES DE REFRIGERACIÓN	146,00	Kw
Kg de CO2 eq/Kwh	0,385	
HORAS	8	Hr
EER EQUIPO ANTIGUO	2,5	
EER EQUIPO NUEVO	2,67	
Mejora de Rendimiento frio	7,00%	
Mejora de Rendimiento Calor	7,00%	

					ANTIGUA	NUEVA	AHORRO	ANTIGUA	NUEVA
MES	CDD 15	HORAS DÍAS	HORAS MES	Kwh t	KWh e	KWh e2	Kwh e3	Kg CO 2 equiv	Kg CO 2 equiv4
ENERO	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FEBRERO	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MARZO	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ABRIL	47,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAYO	159,00	3,84	119,13	17.392,97	7.444,19	6.514,22	929,97	2.866,01	2.507,97
JUNIO	196,00	4,74	142,11	20.748,76	8.880,47	7.771,07	1.109,40	3.418,98	2.991,86

JULIO	331,00	8,00	248,00	36.208,00	15.497,02	13.561,05	1.935,98	5.966,35	5.221,00
AGOSTO	328,00	7,93	245,75	35.879,83	15.356,57	13.438,14	1.918,43	5.912,28	5.173,68
SEPTIEMBRE	192,00	4,64	139,21	20.325,32	8.699,24	7.612,48	1.086,76	3.349,21	2.930,80
OCTUBRE	52,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NOVIEMBRE	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DICIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1347		894,21	130.554,88	55.877,49	48.896,96	6.980,53	21.512,83	18.825,33

Resumen.

ESTANCIA	MODO	AHORRO ENERGETICO		REDUCCIÓN de CO2	
		kWh	%	Tm	%
MUSEO PABLO GARGALLO	REFRIGERACIÓN	6.980,53	12,49%	2,69	12,49%
MUSEO PABLO GARGALLO	CALEFACCIÓN	13.517,90	7 %	3,5	7 %

II.1.2.- ESCENARIO B.

Sistema de calefacción.

GRUPO TERMICO DE GAS NATURAL		
POTENCIA NOMINAL DEL GRUPO TERMICO	150	Kw
HORAS DE FUNCIONAMIENTO AL DÍA	8	horas
TEMPERATURA INTERIOR DE CALCULO	22	ºC
TEMPERATURA EXTERIOR DE CALCULO	-2	ºC
REND. INSTALACIÓN	0,7	

RESULTADOS GRUPO TERMICO DE GAS NATURAL

MES	T_EXT (ºC)	Horas	GD (15/15)	Consumo (m3(n))	Kwh	Kg CO2
Enero	6,7	8	297	3.072,70	33.277,31	6.708,71
Febrero	10	8	146	1.925,87	20.857,14	5.481,26
Marzo	13,6	8	145	2.732,39	29.591,84	7.776,73
Abril	15,5	8	57	1.388,09	15.032,97	3.950,66
Mayo	10,1	8	12	159,62	1.728,69	454,30
Junio	14	8	6	118,72	1.285,71	337,89
Julio	17,2	8	0	0,00	0,00	0,00
Agosto	17	8	1	31,66	342,86	90,10
Septiembre	20	8	9	712,31	7.714,29	2.027,31
Octubre	18,6	8	67	3.119,25	33.781,51	8.877,78
Noviembre	10,5	8	145	1.995,84	21.614,91	5.680,40

Diciembre	7,1	8	242	2.570,89	27.842,76	7.317,08
				m3(n) ANUALES	Kwh ANUALES	Kg CO2 equivalente
				17.827,33	193.069,99	48.702,22

Bomba de calor nueva.

NECESIDADES DE CALEFACCIÓN	96,00	Kw
Kg de CO2 eq/Kwh	0,385	
HORAS	8	Hr
COP EQUIPO ANTIGUO	2,5	
COP EQUIPO NUEVO	3,07	
Mejora de Rendimiento Calor	7,00%	

						AHORRO	
MES	HDD 15,5	HORAS DÍAS	HORAS MES	Kwh t	KWh e	kWh	Kg CO 2 equiv4
ENERO	297,00	8,00	248,00	23.808,00	7.755,05	23.192,85	2.985,69
FEBRERO	146,00	3,93	110,11	10.570,99	3.443,32	15.953,82	1.325,68
MARZO	145,00	3,91	121,08	11.623,43	3.786,13	23.734,27	1.457,66
ABRIL	57,00	1,54	30,71	2.947,88	960,22	13.020,44	369,69
MAYO	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.607,68	0,00
JUNIO	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.195,71	0,00
JULIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AGOSTO	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	318,86	0,00
SEPTIEMBRE	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.174,29	0,00
OCTUBRE	67,00	1,80	55,95	5.370,83	1.749,46	29.667,35	673,54
NOVIEMBRE	145,00	3,91	117,17	11.248,48	3.664,00	16.437,86	1.410,64
DICIEMBRE	242,00	6,52	202,07	19.399,11	6.318,93	19.574,84	2.432,79
	1127		885,0909091	84.968,73	27.677,11	151.877,98	10.655,69

Sistema de refrigeración.

NECESIDADES DE REFRIGERACIÓN	146,00	Kw
Kg de CO2 eq/Kwh	0,385	
HORAS	8	Hr
EER EQUIPO ANTIGUO	2,5	
EER EQUIPO NUEVO	2,67	
Mejora de Rendimiento frio	7,00%	

					ANTIGUA	NUEVA	AHORRO	ANTIGUA	NUEVA
MES	CDD 15	HORAS DÍAS	HORAS MES	Kwh t	KWh e	KWh e2	Kwh e3	Kg CO 2 equiv	Kg CO 2 equiv4
ENERO	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FEBRERO	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MARZO	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ABRIL	47,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAYO	159,00	3,84	119,13	17.392,97	7.444,19	6.514,22	929,97	2.866,01	2.507,97
JUNIO	196,00	4,74	142,11	20.748,76	8.880,47	7.771,07	1.109,40	3.418,98	2.991,86
JULIO	331,00	8,00	248,00	36.208,00	15.497,02	13.561,05	1.935,98	5.966,35	5.221,00
AGOSTO	328,00	7,93	245,75	35.879,83	15.356,57	13.438,14	1.918,43	5.912,28	5.173,68
SEPTIEMBRE	192,00	4,64	139,21	20.325,32	8.699,24	7.612,48	1.086,76	3.349,21	2.930,80
OCTUBRE	52,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NOVIEMBRE	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DICIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1347		894,21	130.554,88	55.877,49	48.896,96	6.980,53	21.512,83	18.825,33

Resumen.

	MODO	AHORRO ENERGETICO		REDUCCIÓN de CO2	
		kWh t	%	Tm	%
MUSEO PABLO GARGALLO	REFRIGERACIÓN	6.980,53	12,49%	2,69	12,49%
MUSEO PABLO GARGALLO	CALEFACCIÓN	151.877,98	62,05%	105,17	89,87%

II.2.- CALCULOS HIDRAÚLICOS.

II.2.1.-Red de tuberías.

Cálculos generales:

Para la determinación del diámetro de las tuberías de nueva instalación se ha fijado el caudal circulante en función de la potencia nominal de los grupos térmicos. Una vez fijado este en función de unas pérdidas de carga y una velocidad de circulación del fluido adecuado se ha seleccionado el diámetro más apropiado.

Para el cálculo del caudal la expresión utilizada es la siguiente:

$$Q = m \times c_e \times (T_{sal} - T_{ent})$$

Donde:

- Q = Potencia Útil de la generación de calor, en Kcal/h.
- m = Caudal de agua, en Lts/h.
- C_e = Calor especifico del agua, 1 Kcal/ Lts ºC
- T_{sal} = Temperatura de Impulsión de la caldera, en ºC.
- T_{ent} = Temperatura de Retorno de la caldera, en ºC.

Una vez conocido el caudal calcularemos el diámetro apropiado de tal modo que la **pérdida de carga en los tramos rectos no supere los 20 mmca/m y la velocidad no supere los 1 m/s**. La expresión utilizada es:

$$\Delta h = 0,55 \times \gamma \times \upsilon^{0,13} \times \frac{Q^{1,87}}{D^{5,01}}$$

Donde:

Δ h = Perdida de carga, en mmca / m.
γ = Densidad del agua a la temperatura de cálculo, Kg/m^3.
ν= Viscosidad cinemática a la temperatura de cálculo, en cst.
Q = Caudal circulante, en lts/h.
D = Diámetro de la tubería, en mm

Diámetros y caudales:

VELOCIDAD MAXIMA 2 m/S
PERDIDA DE CARGA MAXIMA 40 mmca/m

CIRCUITO	POTENCIA	SALTO TERMICO	CAUDAL	MATERIAL	DN	D.ext	D.int	Velocidad	CAIDA DE PRESIÓN
	Kw		Lts/h						mmca/m
T1	161,80	5	27.830,00	MULTICAPA	M90	90,00	73,00	1,85	40,00
T2	161,80	5	27.830,00	MULTICAPA	M90	0	0	0,00	40,00
T3	21,10	5	3.630,00	MULTICAPA	M 50	50	42	0,73	40,00
T4	91,45	5	15.730,00	MULTICAPA	M75	0	0	0,00	40,00
T5	84,42	5	14.520,00	MULTICAPA	M75	0	26	7,60	16,00
T6	35,17	5	6.050,00	MULTICAPA	M 50	50	42	1,21	40,00
T7	14,07	5	2.420,00	MULTICAPA	M 40	40	33	0,79	35,00
T8	49,24	5	8.470,00	MULTICAPA	M 63	63	51	1,15	40,00
T9	35,17	5	6.050,00	MULTICAPA	M 50	50	42	1,21	24,00
T10	14,07	5	2.420,00	MULTICAPA	M 40	40	33	0,79	30,00
T11	14,07	5	2.420,00	MULTICAPA	M 40	40	33	0,79	40,00

Perdida de carga.

Tramos más desfavorables:

DESIGNACIÓN	TRAMOS						FANCOIL
R1	T0	T1	T2	T3			Z121
R2	T0	T1	T2	T4			Z124
R3	T0	T1	T2	T4	T5	T7	Z027
R4	T0	T1	T2	T4	T5	T6	Z021
R5	T0	T1	T2	T8	T9		Z1110
R6	T0	T1	T2	T8	T10	T11	Z011

Perdida de carga por tramo.

CIRCUITO	TRAMO R1

CIRCUITO	CAUDAL	LONGITUD CAL	RATIO	PERDIDAS LINEALES	PERDIDA SINGULAR	PERDIDA TOTAL
	m3/h	mts	mmca/m	mmca	mmca	mca
T1	27,83	24	40	960	0	0,96
T2	27,83	48	40	1920	0	1,92
T3	3,63	84	16	1344	0	1,34
T0	52,00	48	26	1248	0	1,25
TRAMO A EMISOR	122,00	28,8	22	633,6	0	0,63
SINGULARES	0,00	0	0	0	2540	2,54
FANCOILS	1,21	0	0	0	1290	1,29
				PERDIDA DE CARGA TOTAL EN mca		9,94

CIRCUITO	TRAMO R2

CIRCUITO	CAUDAL	LONGITUD CAL	RATIO	PERDIDAS LINEALES	PERDIDA SINGULAR	PERDIDA TOTAL
	m3/h	mts	mmca/m	mmca	mmca	mca
T1	27,83	24,00	40,00	960,00	0,00	0,96
T2	27,83	48,00	40,00	1920,00	0,00	1,92
T4	15,73	4,80	40,00	192,00	0,00	0,19

T0	52,00	48,00	26,00	1248,00	0,00	1,25
TRAMO A EMISOR	122,00	28,80	22,00	633,60	0,00	0,63
SINGULARES	0,00	0,00	0,00	0,00	2540,00	2,54
FANCOILS	1,21	0,00	0,00	0,00	1290,00	1,29
				PERDIDA DE CARGA TOTAL EN mca		8,78

CIRCUITO	TRAMO R3

CIRCUITO	CAUDAL	LONGITUD CAL	RATIO	PERDIDAS LINEALES	PERDIDA SINGULAR	PERDIDA TOTAL
	m3/h	mts	mmca/m	mmca	mmca	mca
T1	27,83	10,00	24	960,00	0,00	0,96
T2	27,83	20,00	48	1.920,00	0,00	1,92
T4	15,73	2,00	4,8	192,00	0,00	0,19
T5	14,52	50,00	120	4.200,00	0,00	4,20
T7	2,42	7,00	16,8	403,20	0,00	0,40
T0	52,00	20,00	48	1.248,00	0,00	1,25
TRAMO A EMISOR	122,00	12,00	28,8	633,60	0,00	0,63
SINGULARES	0,00	0,00	0	0,00	2.540,00	2,54
FANCOILS	1,21	0,00	0	0,00	1.290,00	1,29
				PERDIDA DE CARGA TOTAL EN mca		13,39

CIRCUITO	TRAMO R4

CIRCUITO	CAUDAL	LONGITUD CAL	RATIO	PERDIDAS LINEALES	PERDIDA SINGULAR	PERDIDA TOTAL
	m3/h	mts	mmca/m	mmca	mmca	mca
T1	27,83	24	40,00	960,00	0,00	0,96
T2	27,83	48	40,00	1.920,00	0,00	1,92
T4	15,73	4,8	40,00	192,00	0,00	0,19
T5	14,52	120	35,00	4.200,00	0,00	4,20
T6	6,05	36	40,00	1.440,00	0,00	1,44
T0	52,00	48	26,00	1.248,00	0,00	1,25
TRAMO A EMISOR	122,00	28,8	22,00	633,60	0,00	0,63

SINGULARES	0,00	0	0,00	0,00	2.540,00	2,54
FANCOILS	1,21	0	0,00	0,00	1.290,00	1,29
					PERDIDA DE CARGA TOTAL EN mca	14,42

CIRCUITO	TRAMO R5

CIRCUITO	CAUDAL	LONGITUD CAL	RATIO	PERDIDAS LINEALES	PERDIDA SINGULAR	PERDIDA TOTAL
	m3/h	mts	mmca/m	mmca	mmca	mca
T1	27,83	24	40	960	0	0,96
T2	27,83	48	40	1920	0	1,92
T8	8,47	16,8	30	504	0	0,504
T9	6,05	60	40	2400	0	2,4
T0	52,00	48	26	1248	0	1,248
0	0	0	0	0	0	0
TRAMO A EMISOR	122,00	28,8	22	633,6	0	0,6336
SINGULARES	0,00	0	0	0	2540	2,54
FANCOILS	1,21	0	0	0	1290	1,29
					PERDIDA DE CARGA TOTAL EN mca	11,50

CIRCUITO	TRAMO R6

CIRCUITO	CAUDAL	LONGITUD CAL	RATIO	PERDIDAS LINEALES	PERDIDA SINGULAR	PERDIDA TOTAL
	m3/h	mts	mmca/m	mmca	mmca	mca
T1	27,83	24	40	960	0	0,96
T2	27,83	48	40	1920	0	1,92
T8	8,47	16,8	30	504	0	0,504
T10	2,42	14,4	28	403,2	0	0,4032
T11	2,42	48	28	1344	0	1,344
T0	52,00	48	26	1248	0	1,248
TRAMO A EMISOR	122,00	28,8	22	633,6	0	0,6336
SINGULARES	0,00	0	0	0	2540	2,54
FANCOILS	1,21	0	0	0	1290	1,29

	PERDIDA DE CARGA TOTAL EN mca	10,84	

II.2.2.-Bombas y circuladores.

La selección de las bombas circuladores se realiza en función del caudal y la presión estimada:

	VALORES SELECCIÓN		BOMBA SELECCIONADA	
CIRCUITO	PERDIDA DE CARGA	CAUDAL	MARCA	MODELO
	mca	m3/h		
CIRCUITO MUSEO PABLO GARGALLO	30	50		

II.2.3.- Sistema de expansión.

Depósito de expansión:

El cálculo del depósito de expansión para el colector de calefacción se realiza con la expresión siguiente:

Donde:

$$V_t = V \times C_e \times C_p$$

- V_t = Volumen total del vaso de expansión, en litros.
- V = Contenido total de agua en la instalación, en litros.
- C_e = Coeficiente de dilatación del líquido.
- C_p = Coeficiente de presión del gas.

Para determinar los coeficientes de presión y dilatación utilizamos las expresiones siguientes:

$$C_e = (-33,48 + 0,738 \times t) \times 10^3$$

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

Donde:

- t = temperatura máxima de funcionamiento del agua en el circuito, en pc.
- P_M = Presión máxima del vaso, absoluta en bares.
- P_m = Presión mínima del vaso, absoluta en bares.

Tubería de expansión:

Para el cálculo de la tubería de expansión del colector de calefacción la expresión de cálculo es la siguiente:

$$D = 15 + 1,5\sqrt{P}$$

Donde:

- D = Diámetro interior de la tubería, en ms.
- P = Potencia nominal de la caldera/ instalación, en KW.

Válvula de seguridad:

El diámetro de la válvula de seguridad es en función del caudal de descarga y la presión de tarado. El caudal de descarga de la válvula se obtiene de la expresión:

Donde:

$$G = \frac{Q}{500}$$

- G = Capacidad de descarga, en Kg/h.
- Q = Potencia de la instalación, en Kcal/h.

Resultados de los cálculos

Selección de los equipos y accesorios:	
VASO DE EXPANSIÓN BOMBA DE CALOR	100 lts
VALVULA DE SEGURIDAD BOMBA DE CALOR	DN 32 Ptarado 3 barg

En Zaragoza a 7 de Noviembre 2023,

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

ANEJO III. MANUAL DE USO Y FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

III.1.-INSTALACIÓN TERMICA.

III.1.1.- Principales incidencias en la bomba de calor.

Falta de presión de Agua.

La falta de Presión de agua implica que no hay agua suficiente en la red. Si este es el caso la instalación estará detenida. Ningún equipo arrancará y permanecerán en espera. Para comprobar la falta de hay que mirar el manómetro situado en el llenado de la instalación, en el caso de que la presión que indique sea menor de 1 bar hay falta de presión en la instalación. **Deberá avisar a la empresa mantenedora para que proceda al correcto llenado de la instalación.**

Interrupción del suministro eléctrico.

En el caso de que no haya suministro eléctrico la pantalla de control de la bomba de calor permanecerá apagada. **Deberá avisar a la empresa mantenedora para que revise el motivo de la interrupción de suministro.**

Señalización de avería en la pantalla de la bomba de calor.

En el caso de que la bomba de calor permanezca parada y señalice en la pantalla una señal de avería. **Deberá avisar a la empresa mantenedora para que revise el motivo.**

III.1.2.- Instrucciones de seguridad.

Parada de emergencia.

En el caso de producirse una emergencia de cualquier tipo la manera de apagar toda la instalación es el siguiente:

Pulsar la seta de emergencia colocada en el cuadro del equipo.

Desconexión eléctrica.

Para desconectar eléctricamente toda la instalación hay dos maneras:

1) Mediante el interruptor situado en el lateral del cuadro eléctrico correspondiente colocándolo en la posición de apagado "O".
2) Abriendo el cuadro eléctrico correspondiente mediante el interruptor general. Esto es bajando el interruptor general.

Pasos a seguir antes de actuar sobre la instalación.

En el caso de tener que actuar, manipular o trabajar instalación los pasos a seguir son
1) Desconectar eléctricamente los equipos principales.
2) Cerrar el llenado automático.

3) Aislar hidráulicamente los equipos.

1.- Desconexión eléctrica de los equipos.

Para desconectar los equipos en el cuadro eléctrico colocar el selector correspondiente en posición "O"

2.- Cerrar el llenado automático.

Para cerrar el llenado cerrar todas las válvulas de llenado. De esta forma la instalación de la sala de calderas quedará independizada de la red de agua fría.

3.- Aislar hidráulicamente la instalación.

Para aislar hidráulicamente cerrar las válvulas de entrada y salida a los equipos principales. De esta forma la instalación quedará independizada del resto de la instalación de calefacción y frio.

En general se seguirán todas las indicaciones realizadas en concepto de seguridad indicadas en los manuales y documentación facilitada por los fabricantes de los distintos equipos.

III.1.3.- Instrucciones de manejo y maniobra.

Para poner en funcionamiento toda la instalación todos los equipos deben de estar encendidos todos los selectores en posición manual o automático. Además la centralita debe estar encendida, compruebe que el display está encendido.

Para parar la instalación hay que parar todos los equipos es decir poner todos los selectores del cuadro de potencia en apagado y apagar la centralita.

III.1.4.- Instrucciones de funcionamiento.

Programa de funcionamiento: El horario de funcionamiento así como los parámetros característicos de la instalación tales como la temperatura de impulsión, curva de funcionamiento, etc... Se programan a través del sistema de regulación existente en el edificio.

Orden de encendido y / o apagado de los equipos: El encendido y apagado de los equipos se puede realizar manualmente desde el cuadro eléctrico o bien de forma automático mediante el sistema de regulación.

Modificación del programa de funcionamiento: La modificación del programa de funcionamiento se ha de realizar a través de la centralita de regulación.

III.1.5.- Programa de mantenimiento preventivo.

La realización del mantenimiento preventivo deberá realizarse por una empresa mantenedora autorizada. Las operaciones mínimas a realizar y su periodicidad deberán ser las siguientes atendiendo a las características de la instalación en concreto. Aquellas operaciones que se refieran a equipos o accesorios de los que no disponga la instalación no se realizan.

Operaciones de mantenimiento y 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.

Donde:

- s: una vez cada semana.
- 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.

III.1.6.- Programa de gestión energética.

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.

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.

III.1.7.- Programa de funcionamiento.

El programa de funcionamiento es tal que proporcione el confort dentro del centro, aproximadamente entre 6 y 8 horas diarias.

III.2.- INSTALACIÓN FRIGORIFICA

III.2.1 Generalidades

Cada sistema de refrigeración deberá ser sometido a un mantenimiento preventivo de acuerdo al Manual de Instrucciones propio de la instalación. (Obligación en la instalación según apto 2.2 de la IF-10) La frecuencia del mantenimiento dependerá del tipo, dimensiones, antigüedad, aplicación, etc., de la instalación.

La empresa frigorista contratada para el mantenimiento por el titular de la instalación garantizará que la instalación se supervisa regularmente y se mantiene de manera satisfactoria. Asimismo, cuando en una instalación sea necesario sustituir equipos, componentes o piezas de los mismos, la empresa frigorista será responsable de que los nuevos elementos que suministra cumplen con la reglamentación vigente.

III.2.2 Mantenimiento preventivo

El programa de mantenimiento preventivo deberá incluir como mínimo las siguientes operaciones:

- Verificación de todos los aparatos de medida, control y seguridad así como los sistemas de protección y alarma para comprobar que su funcionamiento es correcto y que están en perfecto estado
- Control de carga de refrigerante
- Control de los rendimientos energéticos de la instalación

En concreto las revisiones periódicas obligatorias comprenderán como mínimo las siguientes operaciones:

1. Revisión del estado exterior de los componentes y materiales con respecto a posibles corrosiones externas y protección contra las mismas

2. Revisión del estado interior de los aparatos multitubulares, una vez vaciados y desmontados de los cabezales y las tapas de éstos

3. Desmontaje de todos los limitadores de presión y elementos de seguridad, comprobación de su funcionamiento y, en caso necesario, calibración, ajuste, reparación o sustitución, tarado a las presiones que correspondan e instalación de nuevo o por primera vez, en el sistema.

4. Revisión de los recipientes frigoríficos para comprobar si han sufrido daños estructurales, si han estado fuera de servicio por un tiempo superior a dos años o han sufrido alguna reparación.

5. Revisión del estado de las placas de identificación procediendo a la reposición de las deterioradas.

6. Revisión del estado de las tuberías.

7. Revisión del estado del aislamiento.

8. En las instalaciones frigoríficas con carga de refrigerante superior a 300kg. Se comprobará mediante la técnica termográfica el estado del aislamiento de las tuberías y aparatos a presión de acero al carbono aplicando un sistema eficaz de muestreo.

9. Revisión del estado de los detectores de fugas.

10. Revisión del estado de limpieza de torres de enfriamiento y condensadores evaporativos.

11. Revisión de los equipo de protección personal reglamentarios

Cuando se utilice un sistema indirecto de enfriamiento o calentamiento, el fluido secundario deberá revisarse periódicamente, en cuanto a su composición y posible presencia de refrigerante en el mismo. De igual manera se procederá con fluidos auxiliares para refrigeración de los componentes del sector de alta, tales como: recuperadores de calor, condensadores, subenfriadores y enfriadores de aceite. En los sistemas frigoríficos que comprenda equipos susceptibles de producir aerosoles, se efectuaran las operaciones de mantenimiento (control, limpieza, tratamiento) prescritas por el RD 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

III.2.3.-Trabajos en la instalación frigorífica.

Las reparaciones o sustituciones de componentes que contengan refrigerante deben realizarse asegurando el cumplimiento de la IF-17 (en lo referente a manipulación) en el orden siguiente:

1. Obtener permiso escrito del titular para realizar la reparación.

2. Informar al personal a cuyo cargo está la conducción de la instalación.

3. Aislar y salvaguardar los componentes a sustituir o reparar, tales como: motores, compresores, recipientes a presión, tuberías, etc.

4. Vaciar y evacuar el componente o tramo a reparar, tal y como se especifica en la IF-17 del RSIF

5. Limpiar o hacer barrido (por ejemplo, con nitrógeno).

6. Realizar la reparación o sustitución

7. Ensayar y verificar los componentes reparados o sustituidos.

8. Una vez finalizado el montaje del componente reparado o sustituido, hacer vacío de la parte afectada y restablecer la comunicación con el resto del sistema

9. Poner en servicio la instalación, verificar el correcto funcionamiento de la misma y reajustar la carga de refrigerante si fuere necesario.

III.3. INSTALACIÓN ELECTRICA.

III.3.1.- Trabajos en la instalación eléctrica.

Los trabajos en la instalación eléctrica deben realizarse siempre en ausencia de tensión siguiendo las indicaciones siguientes:

1.- **Aislar** de cualquier posible fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo. Es recomendable que los aparatos de seccionamiento sean de corte visible.

2.- **Bloquear**, si es posible, los aparatos de corte, y colocar un cartel de señalización con prohibición para maniobrarlos. El letrero será normalizado y aislado eléctricamente.

3.- **Verificar**, mediante los equipos de medida adecuados, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutro, bornes, extremos de fusibles, etc...).

III.3.2.- Mantenimiento preventivo de la instalación.

Intervenciones y frecuencia del mantenimiento preventivo:

Numero	Trabajos	Frecuencia
1	Limpieza general del cuadro y protección antihumedad	T
2	Inspección del estado y repaso de pintura en todos los elementos que lo necesiten	T
3	Inspección de la señalización e identificación de componentes del cuadro y reposición si se requiere	T T
4	Comprobación de funcionamiento de interruptores, disyuntores y contactores	T
5	Inspección del estado de los contactos de los contactores. Limpieza y reposición si procede	T
6	Verificación del estado y funcionamiento de reles termicos y aparallaje de protección en general	T
7	Verificación de circuitos y conductores de puesta a tierra. Medida de la resistencia	T
8	Verificación de aislamiento electrico de protecciones y líneas de todos los circuitos	T
9	Verificación de apriete y afianzamiento de contactos, reajuste de borneros de cone	T
10	Inspección general del cableado interior del cuadro y correciones si procede.	T
11	Comprobación de estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma y reposición, si procede	M
12	Medida de tensiones e intensidades en la acometida principal al cuadro y determinación de desequilibrios	T

13	Medida de tensiones e intensidades en los circuitos principales alimentados desde el cuadro y determinación de desequilibrios.	T
14	Verificación de apriete de conexiones de circuitos de puesta a tierra	M
15	Verificación de puntos de consigna de protecciones magnetotérmicas e interruptores diferenciales.	M
16	Verificación del apriete de conexiones de líneas de todos los circuitos	T
17	Verificación del apriete de conexiones de líneas de alimentación a motores.	T

Donde:

- t: Una vez por temporada.
- m: Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

En Zaragoza a 7 de Noviembre 2023,

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

ANEJO IV. MEMORIA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

IV.1.- OBJETO

El objeto de la presente memoria es definir el nuevo sistema de control a instalar dentro de las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética de la instalación del Museo Pablo Gargallo. Todo ello con el fin de manejar/controlar la instalación de climatización del museo Pablo Gargallo.

IV.2.- ZONAS A CLIMATIZAR

Las zonas a climatizar se agrupan en tres espacios, Museo, Ampliación del museo y Patio central. Estos espacios se dividen en las zonas que se indican a continuación:

ESPACIO	ZONA A CLIMATIZAR	SISTEMA	SERVICIO
Museo	Exposiciones temporales planta baja	Equipo Expansión directa+Conductos	Frío/Calor/Humedad
	Sala Eneida	Fancoil+Caldera o Bomba de calor	Frío/calor
	Gabinetes de dibujos y cartones	Equipo Expansión directa+Conductos	Frío/calor/humedad
	Aseo del Museo	Radiadores eléctricos	Calor
	Resto de la estancias en las distintas plantas	Fancoil+Caldera o Bomba de calor	Frío/calor
Ampliación	Exposiciones temporales planta Sotano	Equipo Expansión directa+Conductos	Frío/Calor/Humedad
	Exposiciones temporales planta baja	Equipo Expansión directa+Conductos	Frío/Calor/Humedad
	Resto de la estancias en las distintas plantas	Fancoil+Caldera o Bomba de calor	Frío/calor
Patio	Planta baja	Fancoil+ Bomba de Calor	Frío/calor
	Planta primera	Fancoil+ Bomba de Calor	Frío/calor
	Atrio	Fancoil+ Bomba de Calor	Frío/calor

Listado general de las zonas:

DESIGNACIÓN	UBICACIÓN
ZONA ZA1	AMPLIACIÓN PLANTA BAJA EXPOSICIONES TEMPORALES
ZONA ZA2	AMPLIACIÓN PLANTA SOTANO EXPOSCIONES TEMPORALES
ZONA ZA3	AMPLIACIÓN PLANTA PRIMERA MEDIOS AUDIOVISUALES
ZONA ZA4	AMPLIACIÓN PLANTA SEGUNDA ACTIVIDADES
ZONA ZA5	AMPIACIÓN PLANTA TERCERA CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
ZONA ZM1	MUSEO SEGURIDAD PLANTA BAJA
ZONA ZM2	MUSEO PUBLICACIONES PLANTA BAJA
ZONA ZM3	MUSEO EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA BAJA
ZONA ZM4	MUSEO ASEOS PLANTA BAJA
ZONA ZM5	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM6	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM7	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE ENTRE PLANTA
ZONA ZM8	MUSEO VESTUARIOS ENTREPLANTA
ZONA ZM9	MUSEO SALA ENEIDA PLANTA PRIMERA
ZONA ZM10	MUSEO DESPACHO PLANTA PRIMERA

ZONA ZM11	MUSEO ASEOS PLANTA PRIMERA
ZONA ZM12	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM13	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM14	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM15	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM16	MUSEO GABINETE PLANTA TERCERA
ZONA ZP1	PATIO PLANTA BAJA
ZONA ZP2	PATIO PLANTA PRIMERA
ZONA ZP3	PATIO AZOTEA
ZONA ZP4	PATIO PLANTA PRIMERA

Nota: *La designación de las zonas es la indicada en los planos de proyecto. En general ZA corresponde a zonas de la ampliación, ZM zonas del museo y ZP zonas del patio.*

IV.3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y ESTRATEGIAS DE FUNCIONAMIENTO.

Consideraciones generales del sistema de control:

- Dispondrá de un interfaz de usuario mediante pantalla táctil.
- Tendrá la posibilidad de control remoto desde un terminal informático.
- Desde el sistema de control principal se definirá invierno/verano. Todos los equipos actuaran acorde a esto.
- El sistema registrara las horas de funcionamiento de todos los equipos y los consumos de energía térmica y eléctrica.
- Aparecerá reflejado en el sistema de control los valores de todas las sondas instaladas.
- En el caso de falta de presión en el circuito de agua se detendrán todos los equipos y se dará una señal de alarma.
- El sistema de control permitirá el desacople entre la producción de calor/frio y la demanda de las zonas.

Se describen a continuación los distintos equipos existentes y nuevos a controlar por zonas así como la estrategia de funcionamiento en cada zona.

1.- Producción de calor y frío.

1.1.- GRUPO TERMICO.

- **Equipos asociados:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	SERVICIO	UBICACIÓN
PROD001	GRUPO TERMICO A GAS	MUSEO+AMPLIACIÓN CALOR	TERRAZA MAQUINARIA
BOMBA03	BOMBA CIRCULADORA	CIRCULACIÓN MUSEO+AMPLIACIÓN CALOR	TERRAZA MAQUINARIA

- **Zonas a las que da servicio:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	CONTROL	UBICACIÓN
ZONA ZA3	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	AMPLIACIÓN PLANTA PRIMERA MEDIOS AUDIOVISUALES

ZONA ZA4	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	AMPLIACIÓN PLANTA SEGUNDA ACTIVIDADES
ZONA ZA5	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	AMPIACIÓN PLANTA TERCERA CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
ZONA ZM1	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO SEGURIDAD PLANTA BAJA
ZONA ZM2	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO PUBLICACIONES PLANTA BAJA
ZONA ZM5	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM6	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM7	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE ENTRE PLANTA
ZONA ZM9	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO SALA ENEIDA PLANTA PRIMERA
ZONA ZM10	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO DESPACHO PLANTA PRIMERA
ZONA ZM12	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM13	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM14	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM15	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA

Nota:

- *El grupo térmico solo da servicio de calefacción a las zonas indicadas.*
- *La designación de las zonas es la indicada en los planos de proyecto. En general ZA corresponde a zonas de la ampliación, ZM zonas del museo y ZP zonas del patio.*

- **Estrategia de funcionamiento:**

  - Se definirá a través del sistema de control un horario de funcionamiento para *el grupo térmico* independiente del resto de los equipos. Este horario será diario y se podrán programar días festivos y similares. Existirá la posibilidad de funcionamiento manual independientemente del horario.
  - La bomba BOMBA 03 estará comandada desde el grupo térmico en el mismo horario o bien desde el sistema de control principal en el mismo horario que el grupo térmico.
  - Se establecerá una temperatura de consigna de impulsión de agua para el grupo térmico. Existirá la posibilidad de definirla desde el sistema de control de forma manual o bien mediante a través del propio sistema de control del equipo. En el caso de hacerse desde el sistema de control principal se hará bien en función de una curva en función de la temperatura exterior y/o considerando los valores de las sondas ambientes de las zonas a las que da servicio.
  - Se recogerán los datos de los contadores de energía térmica y gas asociados.
  - El cambio invierno/verano se realizara desde el sistema de control principal.

- **Averías y/o Alarmas:**

  - En el caso de que o bien el interruptor de flujo no detecte circulación o el presos tato detecte falta de agua el grupo térmico y la bomba circuladora asociadas no arrancaran y/o pararan y darán avería.
  - Se señalizaran en el sistema de control las alarmas asociadas a los distintos equipos involucrados.

1.2.- BOMBA DE CALOR AIRE - AGUA.

- **Equipos asociados:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	SERVICIO	UBICACIÓN
PROD002	BOMBA DE CALOR AIRE AGUA	Patio	TERRAZA MAQUINARIA
BOMBA01	BOMBA CIRCULADORA	Circulación Museo+Ampliación FRIO/Patio FRIO y CALOR	TERRAZA MAQUINARA
BOMBA02	BOMBA CIRCULADORA	Circulación Museo+Ampliación FRIO/Patio FRIO y CALOR	TERRAZA MAQUINARIA

- **Zonas a las que da servicio:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	CONTROL	UBICACIÓN
ZONA ZA3	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	AMPLIACIÓN PLANTA PRIMERA MEDIOS AUDIOVISUALES
ZONA ZA4	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	AMPLIACIÓN PLANTA SEGUNDA ACTIVIDADES
ZONA ZA5	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	AMPIACIÓN PLANTA TERCERA CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
ZONA ZM1	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO SEGURIDAD PLANTA BAJA
ZONA ZM2	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO PUBLICACIONES PLANTA BAJA
ZONA ZM5	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM6	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM7	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE ENTRE PLANTA
ZONA ZM9	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO SALA ENEIDA PLANTA PRIMERA
ZONA ZM10	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO DESPACHO PLANTA PRIMERA
ZONA ZM12	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM13	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM14	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM15	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZP1	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	PATIO PLANTA BAJA
ZONA ZP2	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO	PATIO PLANTA PRIMERA
ZONA ZP3	FANCOILS	CONTROL POR SONDA AMBIENTE	PATIO AZOTEA
ZONA ZP4	FANCOILS	CONTROL POR SONDA AMBIENTE	PATIO PLANTA PRIMERA

Nota:

- *La bomba de calor aire-agua da servicio de calefacción y refrigeración a las zonas del patio y solo refrigeración al resto de las zonas (museo y ampliación).*
- *La designación de las zonas es la indicada en los planos de proyecto. En general ZA corresponde a zonas de la ampliación, ZM zonas del museo y ZP zonas del patio.*

- **Estrategia de funcionamiento:**

  - Se definirá a través del sistema de control un horario de funcionamiento para *la bomba de calor* independiente del resto de los equipos. Este horario será diario y se podrán programar días festivos y similares. Existirá la posibilidad de funcionamiento manual independientemente del horario.
  - Las bombas de circulación BOMBA01 y BOMBA02 funcionaran alternativamente por horas y estarán comandadas desde la bomba de calor en el mismo horario o bien desde el sistema de control principal en el mismo horario que la bomba de calor.
  - Se establecerá una temperatura de consigna de impulsión de agua para la bomba de calor. Existirá la posibilidad de definirla desde el sistema de control de forma manual o bien mediante a través del propio sistema de control del equipo. En el caso de hacerse desde el sistema de control principal se hará o bien fijando el valor o bien en función de una curva en función de la temperatura exterior y/o considerando los valores de las sondas ambientes de las zonas a las que da servicio.
  - Se recogerán los datos de los contadores de energía térmica y eléctrica implementados dentro de la bomba de calor y aparecerán registrados en el sistema de control.
  - El cambio invierno/verano se realizara desde el sistema de control principal.

- **Averías y/o Alarmas:**

  - En el caso de que o bien el interruptor de flujo no detecte circulación o el presos tato detecte falta de agua la bomba de calor y las bombas circuladoras asociadas no arrancaran y darán avería.
  - Se señalizaran en el sistema de control las alarmas asociadas a los distintos equipos involucrados.

1.3.- BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE.

- **Equipos asociados:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	SERVICIO	UBICACIÓN
PROD003	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Exposiciones temporales PB Museo	UD.Ext Terraza Nº1/UD.Int. Sotano Zona B
PROD004	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Exposiciones temporales P BAJA Ampliación	UD.Ext Terraza Nº 2/ UD Int.Terraza Zona A
PROD005	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Exposiciones temporales P SOT Ampliación	UD.Ext Terraza nº3/ UD Int. Terraza Zona A
PROD006	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Gabinete Museo	UD.Exterior Torreón/UD.Interior Gabinete

- **Zonas a las que da servicio:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	CONTROL	UBICACIÓN
ZONA ZA1	CONDUCTOS	CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DESDE EL EQUIPO DE PROD	AMPLIACIÓN PLANTA BAJA EXPOSICIONES TEMPORALES
ZONA ZA2	CONDUCTOS	CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DESDE EL EQUIPO DE PROD	AMPLIACIÓN PLANTA SOTANO EXPOSCIONES TEMPORALES

ZONA ZM3	CONDUCTOS	CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DESDE EL EQUIPO DE PROD	MUSEO EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA BAJA
ZONA ZM16	CONDUCTOS	CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DESDE EL EQUIPO DE PROD	MUSEO GABINETE PLANTA TERCERA

- **Estrategia de funcionamiento:**

  - Se definirá a través del sistema de control un horario de funcionamiento para *la bomba de calor* independiente del resto de los equipos. Este horario será diario y se podrán programar días festivos y similares. Existirá la posibilidad de funcionamiento manual independientemente del horario. El sistema de control autorizara el funcionamiento del equipo desde el marcha/paro o bien mediante un contacto libre de potencial si el equipo dispone del mismo.
  - Se fijara desde el control integrado en el equipo unas consignas de temperatura y humedad. Si es posible se realizara desde el sistema de control general de la instalación si no tal y como se ha indicado se realizara desde el propio equipo.

- **Averías y fallos:**

  Se recogerá los avisos de avería de los equipos y se señalizaran en el sistema de control en la medida de lo posible.

1.4.- RADIADORES ELECTRICOS.

- **Equipos asociados:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	SERVICIO	UBICACIÓN
PROD007	RADIADOR ELECTRICO	Aseos y Vestuarios	PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA MUSEO

- **Zonas a las que da servicio:**

  Da servicio solo de calefacción a los aseos y vestuarios Museo, ampliación y patio.

- **Estrategia de funcionamiento:**

  A discreción del personal del museo.

- **Avería y fallos:**

  Se detectaran mediante inspecciones visuales del personal del centro

2.- Fancoils.

- **Equipos asociados:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	SERVICIO	UBICACIÓN
EMISOR001	FANCOILS	Climatización	MUSEO +AMPLIACIÓN
EMISOR004	FANCOILS	Climatización	PATIO

- **Zonas a las que dan servicio:**

DESIGNACIÓN	SISTEMA CLIMA	EMISOR	TIPO EQUIPO	CONTROL	UBICACIÓN
ZONA ZA3	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	AMPLIACIÓN PLANTA PRIMERA MEDIOS AUDIOVISUALES
ZONA ZA4	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	AMPLIACIÓN PLANTA SEGUNDA ACTIVIDADES
ZONA ZA5	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	AMPIACIÓN PLANTA TERCERA CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
ZONA ZM1	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO SEGURIDAD PLANTA BAJA
ZONA ZM2	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO PUBLICACIONES PLANTA BAJA
ZONA ZM5	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM6	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO DIRECCIÓN ENTREPLANTA
ZONA ZM7	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO EXPOSICIÓN PERMANENTE ENTRE PLANTA
ZONA ZM9	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO SALA ENEIDA PLANTA PRIMERA
ZONA ZM10	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO DESPACHO PLANTA PRIMERA
ZONA ZM12	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM13	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM14	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZM15	PROD001+PROD002	EMISOR 001	FANCOILS	CONTROL POR TERMOSTATO. INTEGRADO EN EL EQUIPO	MUSEO EXPOSCIÓN PERMANENTE PLANTA SEGUNDA
ZONA ZP1	PROD003	EMISOR 004	FANCOILS	CONTROL POR SONDA AMBIENTE	PATIO PLANTA BAJA
ZONA ZP2	PROD003	EMISOR 004	FANCOILS	CONTROL POR SONDA AMBIENTE	PATIO PLANTA PRIMERA
ZONA ZP3	PROD003	EMISOR 004	FANCOILS	CONTROL POR SONDA AMBIENTE	PATIO AZOTEA
ZONA ZP4	PROD003	EMISOR 004	FANCOILS	CONTROL POR SONDA AMBIENTE	PATIO PLANTA PRIMERA

- **Estrategia de funcionamiento:**

  - **ZONA MUSEO+AMPLIACIÓN:**

    - Se definirá a través del sistema de control un horario de funcionamiento para *los fancoils del museo y la ampliación* independiente del resto de los equipos. Este horario será diario y se podrán programar días festivos y

similares. Existirá la posibilidad de funcionamiento manual independientemente del horario a través del cuadro situado en la planta baja junto al puesto del oficial de mmto.
  - Los fancoils mantendrán el sistema de control de temperatura existente que está integrado dentro de cada uno de los equipos. Disponen de un termostato de bulbo que detecta la temperatura del aire de entrada del aparato y actúan sobre el ventilador de la unidad.
  - El cambio invierno/verano se realizara desde el sistema de control principal

- **ZONA PATIO.**

  - Se definirá a través del sistema de control un horario de funcionamiento para *los fancoils de la zona del patio* independiente del resto de los equipos. Este horario será diario y se podrán programar días festivos y similares. Existirá la posibilidad de funcionamiento manual independientemente del horario.
  - Se agruparan por zonas de influencia controlándose a tenor de ellas de forma conjunta.
  - Se fijaran unos valores de consigna desde el sistema de control para las condiciones de la zona en cuestión de forma manual o en función de curva según temperatura exterior y temperatura ambiente de las zonas.
  - Las sondas ambiente detectaran los valores de temperatura. Se compararan con los valores de consigna fijados. A tenor de esto enviara la señal a los actuadores correspondientes de los fancoils asociados para alcanzar los valores deseados. Se actuara sobre velocidad de ventilador y la grado de apertura de las válvulas de tres vías con el fin de alcanzar la temperatura ambiente deseada según sea invierno o verano.

- **Averías y/alarmas**

  - Se señalizaran en el sistema de control las alarmas asociadas a los distintos equipos involucrados.

3.- Sistema por conductos.

Corresponde a las bombas de calor aire-aire descritas en apartados anteriores. Tanto las zonas como las estrategias y averías son las indicadas en el punto correspondiente del presente documento.

4.- Extractores y recuperador de calor.

- **Equipos asociados:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	SERVICIO
EXT001	EXTRACTOR	Sala eneida
EXT002	EXTRACTOR	Exposiciones permanentes
EXT003	EXTRACTOR	Exposiciones permanentes
EXT004	EXTRACTOR	Exposiciones permanentes

EXT005	EXTRACTOR	Exposiciones permanentes
EXT006	EXTRACTOR	Gabinete de pinturas y dibujos
RECUP001	RECUPERADOR DE CALOR	Gabinete de pinturas y dibujos
RECUP002	RECUPERADOR DE CALOR	Sotano

- **Zonas a las que da servicio:**

  - Gabinete de dibujos y cartones.
  - Sala Eneida
  - Exposiciones temporales
  - Sotano
  - Exposiciones permanentes

- **Estrategia de funcionamiento:**

  - Se definirá a través del sistema de control un horario de funcionamiento para *los extractores y los recuperadores de calor* independiente del resto de los equipos. Este horario será diario y se podrán programar días festivos y similares. Existirá la posibilidad de funcionamiento manual independientemente del horario.
  - En la sala Eneida y el gabinete de cartones y dibujos se implementara una maniobra de los equipos asociados en función de la concentración de CO2 independientemente del horario. De tal modo que el caso de la concentración este por encima de un umbral fijado en el sistema de control independientemente del horario los equipos entraran en funcionamiento hasta alcanzar valores adecuados de CO2.

- **Averías y fallos:**

  - Se señalizaran en el sistema de control las alarmas asociadas a los distintos equipos involucrados.

5.- Elementos de contaje.

- **Equipos asociados:**

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	SERVICIO
CONT001	CONTADOR DE ENERGÍA TERMICA	Contaje de energía termica calderas
CONT002	CONTADOR DE ENERGÍA TERMICA	Contaje energía termica bomba de calor
CONT003	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	Contaje de energía eletrica bomba de calor
CONT004	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	Contaje de energía eletrica cuadro terraza 1
CONT005	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	Contaje de energía eletrica cuadro terraza 2
CONT006	CONTADOR DE GAS	Contaje consumo de gas calderas

- **Estrategia de funcionamiento:**

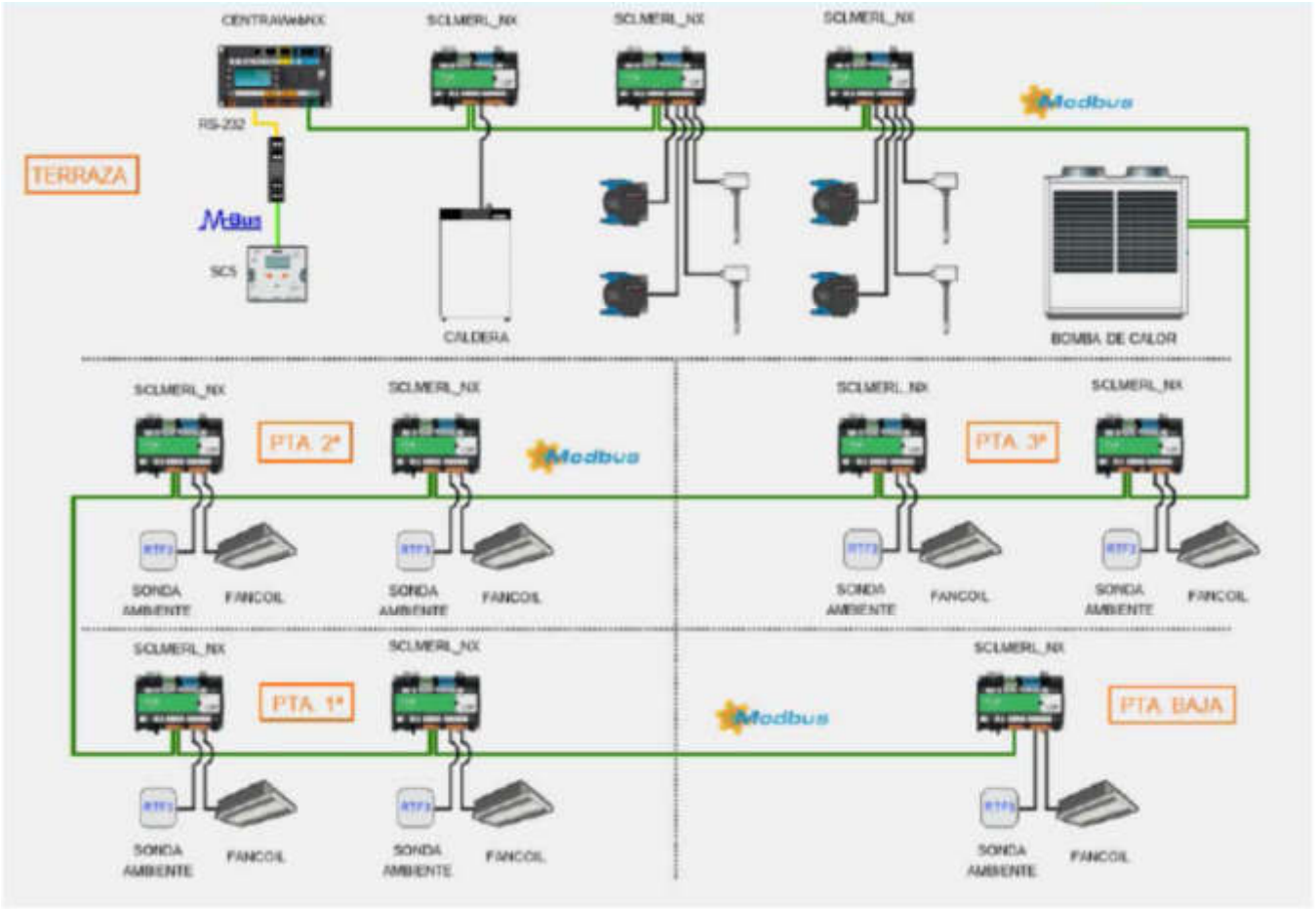
  - El contaje de las distintas magnitudes que miden los distintos contadores deberan quedar registradas en el sistema de control de forma instantanea y acumulada
  - Se debera disponer de un historico de los distintos consumos.

IV.4.- PRINCIPALES SEÑALES ASOCIADAS A EQUIPOS Y ELEMENTOS AUXILIARES

DESIGNACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	SEÑALES
PROD001	PRODUCCIÓN	GRUPO TERMICO A GAS	Marcha/Paro
			Avería
			Modulación de potencia
PROD002	PRODUCCIÓN	BOMBA DE CALOR AIRE AGUA	Comunicación BMS a definir
PROD003	PRODUCCIÓN	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Marcha/Paro
			Avería
PROD004	PRODUCCIÓN	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Marcha/Paro
			Avería
PROD005	PRODUCCIÓN	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Marcha/Paro
			Avería
PROD006	PRODUCCIÓN	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	Marcha/Paro
			Avería
PROD007	PRODUCCIÓN	RADIADOR ELECTRICO	Marcha/Paro
			Avería
BOMBA01	EQUIPOS AUXILIARES	BOMBA CIRCULADORA	Marcha/Paro
			Avería
BOMBA02	EQUIPOS AUXILIARES	BOMBA CIRCULADORA	Marcha/Paro
			Avería
BOMBA03	EQUIPOS AUXILIARES	BOMBA CIRCULADORA	Marcha/Paro
			Avería
EXT001	EQUIPOS AUXILIARES	EXTRACTOR	Marcha/paro ventilador
			Avería
EXT002	EQUIPOS AUXILIARES	EXTRACTOR	Marcha/paro ventilador

			Avería
EXT003	EQUIPOS AUXILIARES	EXTRACTOR	Marcha/paro ventilador
			Avería
EXT004	EQUIPOS AUXILIARES	EXTRACTOR	Marcha/paro ventilador
			Avería
EXT005	EQUIPOS AUXILIARES	EXTRACTOR	Marcha/paro ventilador
			Avería
EXT006	EQUIPOS AUXILIARES	EXTRACTOR	Marcha/paro ventilador
CONT001	CONTADORES	CONTADOR DE ENERGÍA TERMICA	Comunicación Mbus/pulso
CONT002	CONTADORES	CONTADOR DE ENERGÍA TERMICA	Comunicación Mbus/pulso
CONT003	CONTADORES	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	Comunicación BMS a definir
CONT004	CONTADORES	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	Comunicación BMS a definir
CONT005	CONTADORES	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	Comunicación BMS a definir
CONT006	CONTADORES	CONTADOR DE GAS	Pulsop
EMISOR001	EMISORES	FANCOILS	Marcha/Paro
EMISOR002	EMISORES	CONDUCTOS	Marcha/Paro desde el equipo productor asociado
EMISOR003	EMISORES	RADIADOR ELECTRICO	
EMISOR004	EMISORES	FANCOILS	Comunicación BMS a definir
RECUP 001	EQUIPOS AUXILIARES	RECUPERADOR DE CALOR	Marcha/paro ventilador
			Avería
RECUP 002	EQUIPOS AUXILIARES	RECUPERADOR DE CALOR	Marcha/paro ventilador
			Avería

IV.5.- ARQUITECTURA DE CONTROL



En Zaragoza a 7 de Noviembre 2023,

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

ANEJO G
MEMORIA DE INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN

INDICE:

1.- OBJETO. 2
2.- ALCANCE. 2
4.- AUTOR DEL PROYECTO 2
5.- NORMATIVA APLICADA Y BASES DE CÁLCULO. 2
6.-SITUACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS. 3
7.- SUMINISTRO ELECTRICO. 3
8.- CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES 3
9.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION: 4
9.1.- Receptores: 4
9.2.- Descripción de los conductores. 4
9.3.- Protección general. 10
9.4.- Protección de los Receptores. 10
9.5.-Protección contra contactos directos e indirectos: 10
9.6.- Cuadro general de mando y protección. 11
10.- PREVISION DE CARGAS. 11
11.-TOMA DE TIERRA: 11
12.- CONCLUSIÓN. 12
ANEJO I. CALCULOS JUSTIFICATIVOS 13

1.- OBJETO.

El objeto del presente documento es describir y justificar las características de la reforma de la instalación electrica de baja tensión para alimentar la nueva bomba de calor, los equipos auxiliares asociados, los fancoils de nueva instalación y la implemetación del sistema de control. Ademas sustituira el actual cuadro que da servicio a los equipos existentes instalados en la terraza tecnica por otro identico manteniendo el mismo esquema unifilar.

2.- ALCANCE.

El alcance del presente documento es la instalación electrica de baja tensión del museo "Pablo Gargallo" en las partes reformadas. Las instalaciones asociadas son aquellas que deben cumplir el REBT y sus instrucciones.

4.- AUTOR DEL PROYECTO

Los datos del autor que redacta el presente proyecto son los siguientes:

- Nombre y apellidos: Alberto Hernández Bernad
- DNI: 25181671Y
- Razón social: Dolmen Ingeniería S.L.P.
- Domicilio social: C/Antonia María Oviedo, nº1 P.3 1ºB.50008.Zaragoza.
- Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIIAR)

5.- NORMATIVA APLICADA Y BASES DE CÁLCULO.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas,

urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

6.-SITUACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS.

Los nuevos equipos instalados objeto del proyecto se ubican en:

- **Terraza tecnica Planta cuarta**. Donde se instalara la nueva bomba de calor y los euipos auxiliares. Todos los equipos son trifasicos..
- **Planta baja, primera y terraza de la cupula.** En estras tres ubicaciones se instalaran los fancoils distribuidos. Todos ellos son monofasicos.

7.- SUMINISTRO ELECTRICO.

El suministro eléctrico a los nuevos receptores sera trifasico III+N 400 V y se realizara desde el cuadro general existente situado junto a entrada al edificio desde la *Pl. de S. Felipe, 3, 50003 Zaragoza.* Se ha tomado como punto de conexión aquel cuya sección sea suficiente para suministrar la potencia demandada. Se comprobará que los conductores de alimentación al edificio, el equipo de medida existente, los fusibles generales y los dispositivos de protección, tienen capacidad para admitir la potencia que se prevé instalar.

8.- CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES

El Museo se considera como local de pública concurrencia por lo que se aplicaran las prescripciones reflejadas en la ITC – BT 28 en. Matizar que la bomba de calor se encuentra ubicada en una azotea, es pues un emplazamiento exterior con lo que ello conlleva. En cuanto a la ubicación del resto de los equipo sus ubicaciones tendran consideración de local húmedo cumpliendo además con lo especificado en la ITC BT 30 a este respecto.

9.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION:

Desde el cuadro de servicios generales se realizara una nueva derivación para alimentar un subcuadro de clima sito en el vestibulo de la terraza de la planta cuarta. Dentro del cuadro servicios generales se coloraran las protecciones correspondientes. Desde el nuevo subcuadro de clima se alimentaran los nuevos equipo receptores y los sistema de control. El nuevo subcuadro de clima estar formado por un armario normalizado, la aparamenta de protección y manionbar y los elementos euq establezca el REBT.

9.1.- Receptores:

Los principales receptores en la sala son:

Azotea.

DENOMINACIÓN	POTENCIA (KW)
BOMBA DE CALOR	143
FANCOILS CUPULA	0.5
FANCOILS PLANTA 1ª	1,2
FANCOILS PLANTA BAJA	0.
BOMBA CIRCULADORA	7,5
MANIOBRA Y CONTROL	1
POTENCIA TOTAL	**153,70**

9.2.- Descripción de los conductores.

A) GENERALIDADES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 0,6/1 kV. 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 la derivación individual (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:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
$Sf \leq 16$	Sf
$16 < S f \leq 35$	16
$Sf > 35$	Sf/2

B) 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.

C) 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.

D) 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.

E) 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□)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 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 expresada 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 presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

F) 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.

G) SISTEMAS DE INSTALACION

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.

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.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los 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 racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- 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 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán 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, además, las siguientes prescripciones:

- 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.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- 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.

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 que limitan al local donde se efectúa 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.

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.

H) CARACTERISTICAS DE LOS CABLES DE COMUNICACIÓN.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	TIPO DE CABLE
COMUNICACIÓN VIA Mbus	Cable a dos hilos, par trenzado, sin polaridad y sin apantallar. El cable deberá ser capaz de soportar 42V / 500mA. Sección mínima 2 x 0,75mm2.
COMUNICACIÓN LON	Cable a dos hilos, par trenzado, sin polaridad y sin apantallar. El cable deberá ser capaz de soportar 42V /500mA. Sección mínima 2 x 0,75mm2.

COMUNICACIÓN MOD bus TCP	**CABLE UTP Cat 5 y conector RJ 45**
COMUNICACIÓN VIA BACNET IP	**CABLE UTP Cat 5 y conector RJ 45**
COMUNICACIÓN VIA ModBUS RTU	**Cable tipo Belden 9842 o equivalente. Par doble trenzado apantallado con impedancia de 120 Ω.**
CABLEADO SONDAS Y EQUIPOS	**RZ1MZ1-K (AS) 4X2,5+TT**

9.3.- Protección general.

Instalación asociada al nuevo subcuadro de la terraza.

Se instalara una nueva protección general en la línea/derivación que alimenta el subcuadro de clima de la planta cuarta. El dispositivo estar ubicado en cuadro general del Museo.

9.4.- Protección de los Receptores.

La protección será diferencial y contra sobre intensidades para los nuevos equipos instalados

Protección diferencial:

Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos. Serán de 40 A. con sensibilidad de y 300 mA para los circuitos de fuerza.

Protección contra sobre intensidades:

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen.

9.5.-Protección contra contactos directos e indirectos:

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, se dotara a la instalación de una red puesta a tierra en un punto diferente al del neutro, asociada a un sistema de protección diferencial, con una sensibilidad para el caso más desfavorable, de 300 mA de corriente de defecto.

Esta red tendrá su origen en un electrodo capta tierra y se unirá con el cuadro eléctrico mediante un conductor de cobre con aislamiento de XLPE para una tensión de servicio de 0.6/1 Kv, con una sección de 16 mm^2, dispuesto bajo tubo protector. De la borna de tierra situada en cada cuadro eléctrico, sala principal y satélite, partirán los conductores de protección de los circuitos interiores constituidos por conductores de cobre con aislamiento de XLPE, para una tensión de servicio de 0,6/1 kV, dispuestos bajo los mismos tubos protectores que los conductores de fase o polares y de la misma sección que estos, que llegaran a los puntos de consumo y se unirán a su toma de tierra.

9.6.- Cuadro general de mando y protección.

Se realizara un subcuadro para los equipos de nueva instalación. Estará en el vestíbulo de independencia por el que se accede a la terraza tecnica. Se alimentara desde el cuadro general del museo. Dispondrá del correspondiente elemento de corte y un descargador de sobretensiones transitorias tipo II.

El subcuadro que actualmente da servicio a los equipos existentes se sustituira por uno nuevo manteniendo el esquema unifila

10.- PREVISION DE CARGAS.

Denominación	Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band
BOMBA DE CALOR	143000	20	3x95+TTx50Cu	258.01	271	0.43	1.56	75x60
FANCOIL CUPULA	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	16.5	0.49	1.63	16
FANCOIL PLANTA 1º	1200	50	2x1.5+TTx1.5Cu	6.52	16.5	3.02	4.15	16
FANCOIL PLANTA BA	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	16.5	0.49	1.63	16
BOMBA CIRCULADORA	7500	20	4x6+TTx6Cu	13.53	40	0.31	1.44	25
MANIOBRA Y CONTROL	1000	50	2x1.5+TTx1.5Cu	5.43	16.5	2.49	3.63	16

11.-TOMA DE TIERRA:

Para asegurar la protección contra contactos indirectos exigidos por el RBT en su ITC –BT 24 se instalará un sistema de corte automático de la alimentación mediante sendos interruptores diferenciales de sensibilidad 30 y 300 mA en ambas instalaciones.

Para evitar la existencia de tensiones de contacto superiores a los 24 V marcados por RBT para este tipo de instalaciones, todos los receptores irán dotados con su correspondiente conductor de protección, el cual tendrá la sección indicada en la ITC – BT 18 y estará perfectamente identificado mediante la coloración amarilla – verde .

Los conductores de protección mencionados en el párrafo anterior se conectarán a la red de tierras del edificio, la cual deberá de proporcionar una resistencia a tierra tal que al circular una intensidad de defecto a tierra de 300 mA asegure que la tensión de contacto generada tenga un valor inferior a los 24 V.

En caso de no cumplirse las indicaciones referidas en el párrafo anterior, se procederá a la instalación de una red de tierra para dar servicio a la instalación en cuestión. Esta instalación se realizará mediante la colocación de picas de dos metros de longitud de acero cobreado con un diámetro de 14 mm colocadas con una distancia mínima entre ellos de 4 m. El número de picas a instalar será el necesario para conseguir una resistencia a tierra que asegure que la tensión de contacto para una intensidad de fuga de 300 mal sea inferior a 50 V.

12.- CONCLUSIÓN.

Con lo descrito en el presente documento el Técnico que suscribe considera haber hecho una exposición completa y detallada de las instalaciones que se pretende realizar, quedando a la disposición de los Organismos competentes para aclarar cuantos datos crean convenientes

En Zaragoza7 de Noviembre 2023,

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

ANEJO I. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:
Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cosj x R = amp (A)

e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Senj / 1000 x U x n x R x Cosj) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

I = Pc / U x Cosj x R = amp (A)

e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senj / 1000 x U x n x R x Cosj) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
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 mm².
Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/r$
$r = r_{20}[1+a\ (T-20)]$
$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
r = Resistividad del conductor a la temperatura T.
r_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018
Al = 0.029

a = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392
Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

Ib < In < Iz
I2 < 1,45 < Iz

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

cosØ = P/Ö(P²+ Q²).
tgØ = Q/P.
Qc = Px(tgØ1-tgØ2).
C = Qcx1000/U²xw; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
C = Qcx1000/3xU²xw; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
w = 2xPixf ; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / Ö3 Zt

Siendo,
IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* IpccF = Ct U_F / 2 Zt

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* tficc = cte. fusible / IpccF²

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0,8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$smax = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
smax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
sadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot Ötcc)$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot r/ P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = r / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2\cdot r/ L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2r + Lp/r + P/0,8r)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA LA TERRAZA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

DERV TERRAZA		153700 W
	TOTAL....	153700 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 153700
- Potencia Máxima Admisible (W): 170705.92

Cálculo de la Línea: DERV CE CLIMA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 153700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  143000x1+10700=153700 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=153700/1,732x400x0.8=277.32 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 280 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 89.05
e(parcial)=12x153700/43.72x400x120=0.88 V.=0.22 %
e(total)=0.22% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 279 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: DERV TERRAZA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 153700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  143000x1+10700=153700 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=153700/1,732x400x0.8=277.32 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 280 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 89.05
e(parcial)=50x153700/43.72x400x120=3.66 V.=0.92 %
e(total)=1.14% ADMIS (3% MAX.)

Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 279 A.
Protección diferencial en Final de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.

SUBCUADRO
DERV TERRAZA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA DE CALOR	143000 W
FANCOIL CUPULA	500 W
FANCOIL PLANTA 1º	1200 W
FANCOIL PLANTA BA	500 W
BOMBA CIRCULADORA	7500 W
MANIOBRA Y CONTROL	1000 W
TOTAL....	153700 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 153700

Cálculo de la Línea: BOMBA DE CALOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 143000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  143000x1=143000 W.

I=143000/1,732x400x0.8x1=258.01 A.

Se eligen conductores Unipolares 3x95+TTx50mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 271 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 85.32
e(parcial)=20x143000/44.23x400x95x1=1.7 V.=0.43 %
e(total)=1.56% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 265 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: FANCOIL CUPULA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  500x1=500 W.

I=500/230x0.8x1=2.72 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.36
e(parcial)=2x20x500/51.26x230x1.5x1=1.13 V.=0.49 %
e(total)=1.63% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: FANCOIL PLANTA 1º

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  1200x1=1200 W.

I=1200/230x0.8x1=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.81
e(parcial)=2x50x1200/50.09x230x1.5x1=6.94 V.=3.02 %
e(total)=4.15% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: FANCOIL PLANTA BA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  500x1=500 W.

I=500/230x0.8x1=2.72 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.36
e(parcial)=2x20x500/51.26x230x1.5x1=1.13 V.=0.49 %
e(total)=1.63% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA CIRCULADORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

7500x1=7500 W.

I=7500/1,732x400x0.8x1=13.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.72
e(parcial)=20x7500/50.47x400x6x1=1.24 V.=0.31 %
e(total)=1.44% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA Y CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.42
e(parcial)=2x50x1000/50.52x230x1.5=5.74 V.=2.49 %
e(total)=3.63% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO DERV TERRAZA

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

smax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =7.1² · 25² /(60 · 10 · 0.045 · 1) = 1168.393 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 277.32 A
Iadm = 315 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 7.1 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · Ötcc) = 164 · 90 · 1 / (1000 · Ö0.5) = 20.87 kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

smax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =0² · 25² /(60 · 10 · 0.083 · 1) = 0 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 275.51 A

Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · Ötcc) = 164 · 100 · 1 / (1000 · Ö0.5) = 23.19 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERV CE CLIMA 2	153700	12	4x120Cu	277.32	280	0.22	0.22	75x60
DERV TERRAZA	153700	50	4x120+TTx70Cu	277.32	280	0.92	1.14	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERV CE CLIMA 2	12	4x120Cu	12	15	5295.23	10.5			400;B
DERV TERRAZA	50	4x120+TTx70Cu	10.63		3552.27	23.34			

Subcuadro DERV TERRAZA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
BOMBA DE CALOR	143000	20	3x95+TTx50Cu	258.01	271	0.43	1.56	75x60
FANCOIL CUPULA	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	16.5	0.49	1.63	16
FANCOIL PLANTA 1º	1200	50	2x1.5+TTx1.5Cu	6.52	16.5	3.02	4.15	16
FANCOIL PLANTA BA	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	16.5	0.49	1.63	16
BOMBA CIRCULADORA	7500	20	4x6+TTx6Cu	13.53	40	0.31	1.44	25
MANIOBRA Y CONTROL	1000	50	2x1.5+TTx1.5Cu	5.43	16.5	2.49	3.63	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
BOMBA DE CALOR	20	3x95+TTx50Cu	7.13	10	3036.83	20.01			400;B
FANCOIL CUPULA	20	2x1.5+TTx1.5Cu	7.13	10	295.91	0.53			16;B,C
FANCOIL PLANTA 1º	50	2x1.5+TTx1.5Cu	7.13	10	124.42	2.97			16;B
FANCOIL PLANTA BA	20	2x1.5+TTx1.5Cu	7.13	10	295.91	0.53			16;B,C
BOMBA CIRCULADORA	20	4x6+TTx6Cu	7.13	10	950.85	0.81			16;B,C,D
MANIOBRA Y CONTROL	50	2x1.5+TTx1.5Cu	7.13	10	124.42	2.97			16;B

CIRCUITO PARA CORTINA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CORTINA DE AIRE	20000 W
TOTAL....	20000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20000
- Potencia Máxima Admisible (W): 0

Cálculo de la Línea: CORTINA DE AIRE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  20000x1.25=25000 W.

I=25000/1,732x400x0.8x1=45.11 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 77.62
e(parcial)=30x25000/45.32x400x10x1=4.14 V.=1.03 %
e(total)=1.03% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

smax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =0² · 25² /(60 · 10 · 0.008 · 1) = 0 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 0 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · Ötcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · Ö0.5) = 5.57 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CORTINA DE AIRE	25000	30	4x10+TTx10Cu	45.11	52	1.03	1.03	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CORTINA DE AIRE	30	4x10+TTx10Cu	12	15	1170.65	1.49			50;B,C,D

En Zaragoza a 7 de Noviembre 2023,

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

Anejo H. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
ARQUITECTO:	Raquel Aragón Blázquez
INGENIERO INDUSTRIAL:	Alberto Hernández Bernad
	Noviembre 2023
	23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

INDICE DE DOCUMENTOS

A. ACTA DE REPLANTEO

B. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

C. NO NECESIDAD DE ESTUDIO GEOTECNICO

D. DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO

E. PROPUESTA EN RELACIÓN CON EL CONTRATISTA Y CONTRATO.

F. INFORME SOBRE LA CONSIDERACIÓN DE UN SOLO LOTE DE ADJUDICACIÓN

ACTA DE REPLANTEO DEL PROYECTO

SERVICIO DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

Unidad: OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

Proyecto: **MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.**

En cumplimiento del artículo 236 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de de Contratos del Sector Público, redacta y firma la presente Acta de Replanteo, por la que:

D.ª **Raquel Aragón Blazquéz,** Arquitecto Redactor del proyecto de Ejecución MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

D. **Alberto Hernandez Bernad,** Ingeniero Industrial Redactor del proyecto de Ejecución MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

MANIFIESTAN:
Que personado en la Dirección donde se debe llevar a cabo la obra, se comprueba la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución.

Y para que conste a los efectos oportunos se expide la presente ACTA DE REPLANTEO en la I. Ciudad de Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

El Arquitecto redactor: **El Ingeniero Industrial redactor:**

Fdo.: D.ª Raquel Aragón Blázquez **Fdo: D .Alberto Hernandez Bernad**

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA

Unidad: OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

Proyecto: **MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.**

En cumplimiento del artículo 127 y 125.4 del RD 1098/20001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General del la Ley de Contratos de la Administraciones Pública, D. ª **Raquel Aragón Blázquez,** Arquitecto y D. **Alberto Hernández Bernad,** Ingeniero Industrial Redactores del proyecto de Ejecución para **MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.**

MANIFIESTA:
Que el proyecto redactado se refiere a una obra completa, siendo susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto.

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente declaración en la I. Ciudad de Zaragoza, a 7 de noviembre de 2023.

El Arquitecto redactor: **El Ingeniero Industrial redactor:**

Fdo.: Dª. Raquel Aragón Blázquez **Fdo: D .Alberto Hernandez Bernad**

INFORME NO NECESIDAD ESTUDIO GEOTÉCNICO

SERVICIO DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

Unidad: OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

Proyecto: **MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO**

En cumplimiento del artículo 233.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, D. ª **Raquel Aragón Blázquez,** Arquitecto y D. **Alberto Hernández Bernad,** Ingeniero Industrial redactores del proyecto de ejecución para MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO**.**

MANIFIESTAN:
Que dada la naturaleza de la obra (de reforma interior), el proyecto no debe incluir un estudio geotécnico.

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente declaración en la I. Ciudad de Zaragoza, a Fecha a 7 de noviembre de 2023,

El Arquitecto redactor: **El Ingeniero Industrial redactor:**

Fdo.: Dª. Raquel Aragón Blázquez **Fdo.: D .Alberto Hernández Bernad**

DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

SERVICIO DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

Unidad: OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

Proyecto: **PROYECTO DE EJECUCIÓN**
MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO

En cumplimiento del artículo 233.5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, D. ª **Raquel Aragón Blázquez,** Arquitecto y D. **Alberto Hernández Bernad,** Ingeniero Industrial redactores del proyecto de ejecución MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO**.**

MANIFIESTAN:
Que la redacción del mismo se ha sujetado a las instrucciones técnicas que le son de obligado cumplimiento.

Y para que conste a los efectos oportunos se expide la presente DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA en la I. Ciudad de Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023 .

El Arquitecto redactor: **El Ingeniero Industrial redactor:**

Fdo.: Dª. Raquel Aragón Blázquez **Fdo: D .Alberto Hernandez Bernad**

PROPUESTAS SOBRE CONTRATISTA Y CONTRATO

SERVICIO DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

Unidad: OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

Proyecto: **PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO**

D. ª **Raquel Aragón Blázquez,** Arquitecto y D. **Alberto Hernández Bernad,** Ingeniero Industrial Redactores del proyecto de Ejecución MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO efectúan las siguientes propuestas, que previa conformidad de la Jefatura de Servicio de Contratación y Patrimonio, podrían ser incluidas en el Pliego de Condiciones Administrativas de contratación de las obras a las que se refiere este proyecto, para que se someta a la aprobación de Órgano competente

CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras comprendidas en el presente proyecto están clasificadas de acuerdo con el Art. 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y el artículo 334 del DECRETO 347/2002, de 19 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de Bienes, Actividades, Servicios y Obras de las Entidades Locales de Aragón.

Grupo	a

PRESUPUESTO

A efectos de clasificación del contratista, categoría de contrato, remisión al órgano de fiscalización, notificación y publicidad de las adjudicaciones comprendidos en el art. 77, 154 y 335 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el presupuesto TOTAL de las obras del presente proyecto (sin honorarios) asciende a

SIN IVA	485.291,96 Euros
CON IVA	587.203,27 Euros

REVISIÓN DE PRECIOS

Se propone la inclusión de cláusula de revisión en el Pliego de Condiciones Administrativas de contratación de las obras, de conformidad con el Art. 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público para lo cual será de aplicación a la totalidad del presupuesto

la fórmula NÚMERO	NP

de las comprendidas en la relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras, aprobadas por Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre (BOE 26-10-2011), anexo II.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA, Y CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN

Se propone que el contratista al que se le adjudiquen las obras, esté clasificado en los siguientes grupos, subgrupos y categorías de los establecidos en el art. 25 Y 26 del RD 1098/2001 Reglamento L.C.A.P.

Grupos o subgrupos	**Categoría**
C 4	2
J 2 y 3	2
I 8	2

PLAZO

El plazo propuesto para la ejecución de las obras es de

Plazo	5 meses

PROCEDIMIENTO

De acuerdo con el art. 131 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se propone que el procedimiento de adjudicación sea

Abierto

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente declaración en la I. Ciudad de Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

El Arquitecto redactor: **El Ingeniero Industrial redactor:**

Fdo.: Dª. Raquel Aragón Blázquez **Fdo: D .Alberto Hernandez Bernad**

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

INFORME SOBRE LA CONSIDERACIÓN DE UN SOLO LOTE DE ADJUDICACIÓN

SERVICIO DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

Unidad: OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

Proyecto: **PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO**

El artículo 99 de la Ley 9/2017 del 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público indica que "…*Siempre que la naturaleza o el objeto del contrato lo permitan, deberá preverse la realización independiente de cada una de sus partes mediante su división en lotes,…*" para facilitar la participación de las pequeñas y medianas empresas, según se justifica en el Preámbulo de la Ley.

Se indica, no obstante que, de manera motivada, el órgano de contratación puede eludir tal división.

El proyecto, base de la obra de referencia, consiste en adecuar el edificio a la normativa vigente de aplicación para que pueda ser utilizado

El proceso de ejecución de estas obras, supone la simultanea actuación de varios gremios, ya que sus cometidos están enlazados entre sí. La realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en esta obra dificulta su correcta ejecución desde el punto de vista técnico, siendo necesario para ello la oportuna coordinación empresarial que produce la aparición de empresas concurrentes y en consecuencia exige la coordinación de las distintas prestaciones. En este caso, una división en lotes, además de complicar innecesariamente la obra, podría elevar su coste.

En consecuencia y dado que la división en lotes, en este caso, complicaría innecesariamente la obra y produciría una elevación sensible del coste final, en opinión del que suscribe, el presente proyecto y su ejecución en obra, no debe dividirse en lotes.

En la I. Ciudad de Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

El Arquitecto redactor: **El Ingeniero Industrial redactor:**

Fdo.: Dª. Raquel Aragón Blázquez **Fdo: D .Alberto Hernandez Bernad**

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

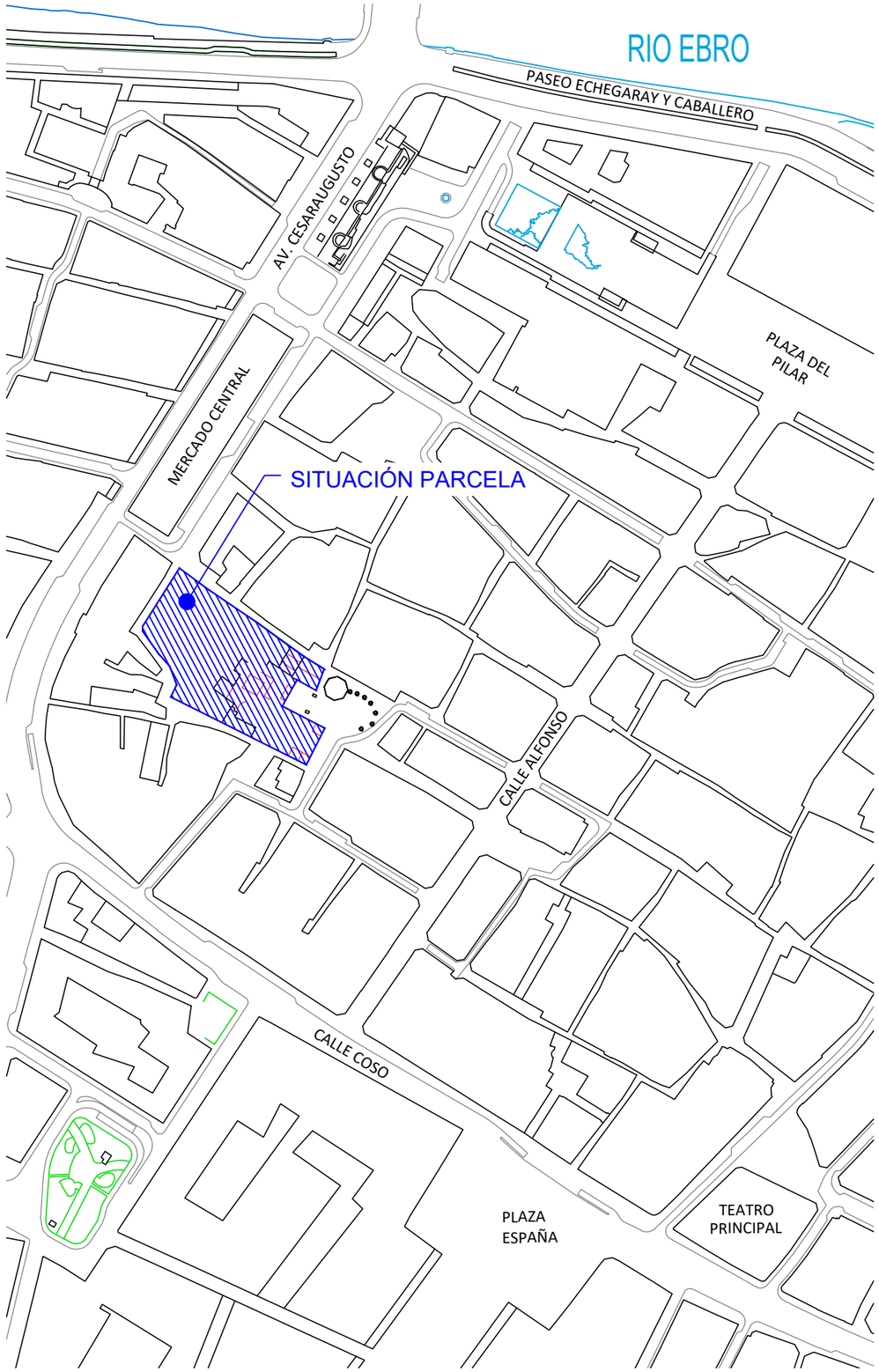
PLANOS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
ARQUITECTO:	Raquel Aragón Blázquez
INGENIERO INDUSTRIAL:	Alberto Hernández Bernad
	Noviembre 2023
	23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

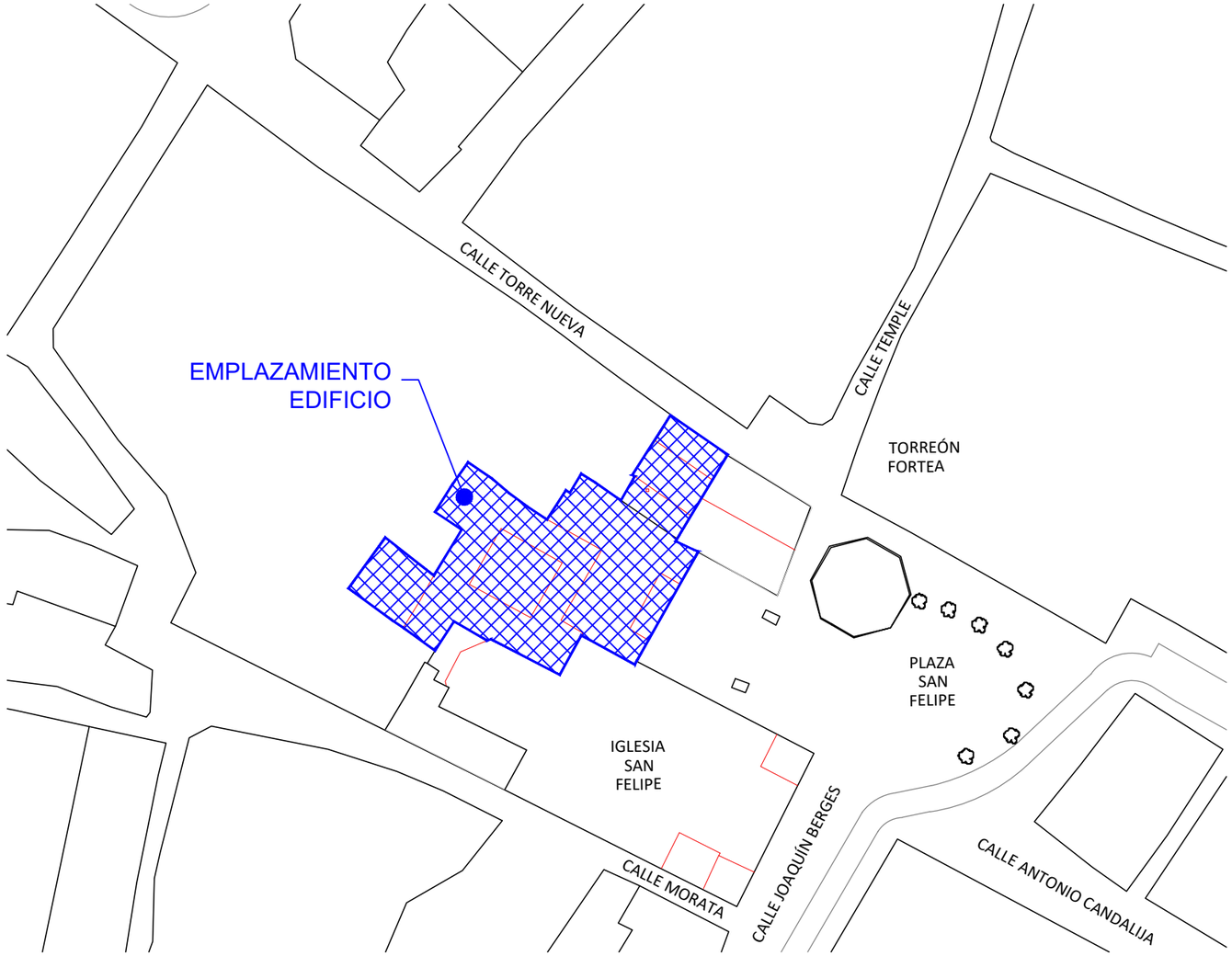
ÍNDICE DE PLANOS

O.01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
EA.01	ESTADO ACTUAL. PLANTA BAJA Y PRIMERA
EA.02	ESTADO ACTUAL. PLANTA TERCERA Y TERRAZA
EA.03	ESTADO ACTUAL. TERRAZA MÁQUINAS
EA.04	ESTADO ACTUAL. SECCIÓN GENERAL. ESTADO ACTUAL
EA.05	SECCIONES. ESTADO ACTUAL
A.01	ALBAÑILERÍA. PLANTA BAJA Y PRIMERA
A.02	ALBAÑILERÍA. PLANTA SEGUNDA Y CUARTA
A.03	ALBAÑILERÍA. SOPORTE CORTINA DE AIRE
IC.01	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA BAJA Y PRIMERA
IC.02	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA
IC.03	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. TERRAZA MÁQUINAS
IC.04	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. SECCIÓN GENERAL
IC.05	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. SECCIONES
IC.06	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA DE PRINCIPIO
IC.07	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA TUBERÍAS
IC.08	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. DETALLE CORTINA DE AIRE
IE.01	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. PLANTA BAJA Y PRIMERA
IE.02	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. PLANTA SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA
IE.03	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR
IE.04	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ARQUITECTURA DE CONTROL
IE.05	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA SONDAS
IE.06	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ZONAS CONTROL



SITUACIÓN

Esc. 1:3000



EMPLAZAMIENTO

Esc. 1:750

N

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

O.01

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1/50**	**NOVIEMBRE 2023** REM: **010**
		IDENTIFICADOR: **23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL**		

SIMBOLOGÍA

- FANCOIL
- T — TERMOSTATO
- CABINA VENTILACIÓN
- RECUPERADOR DE CALOR

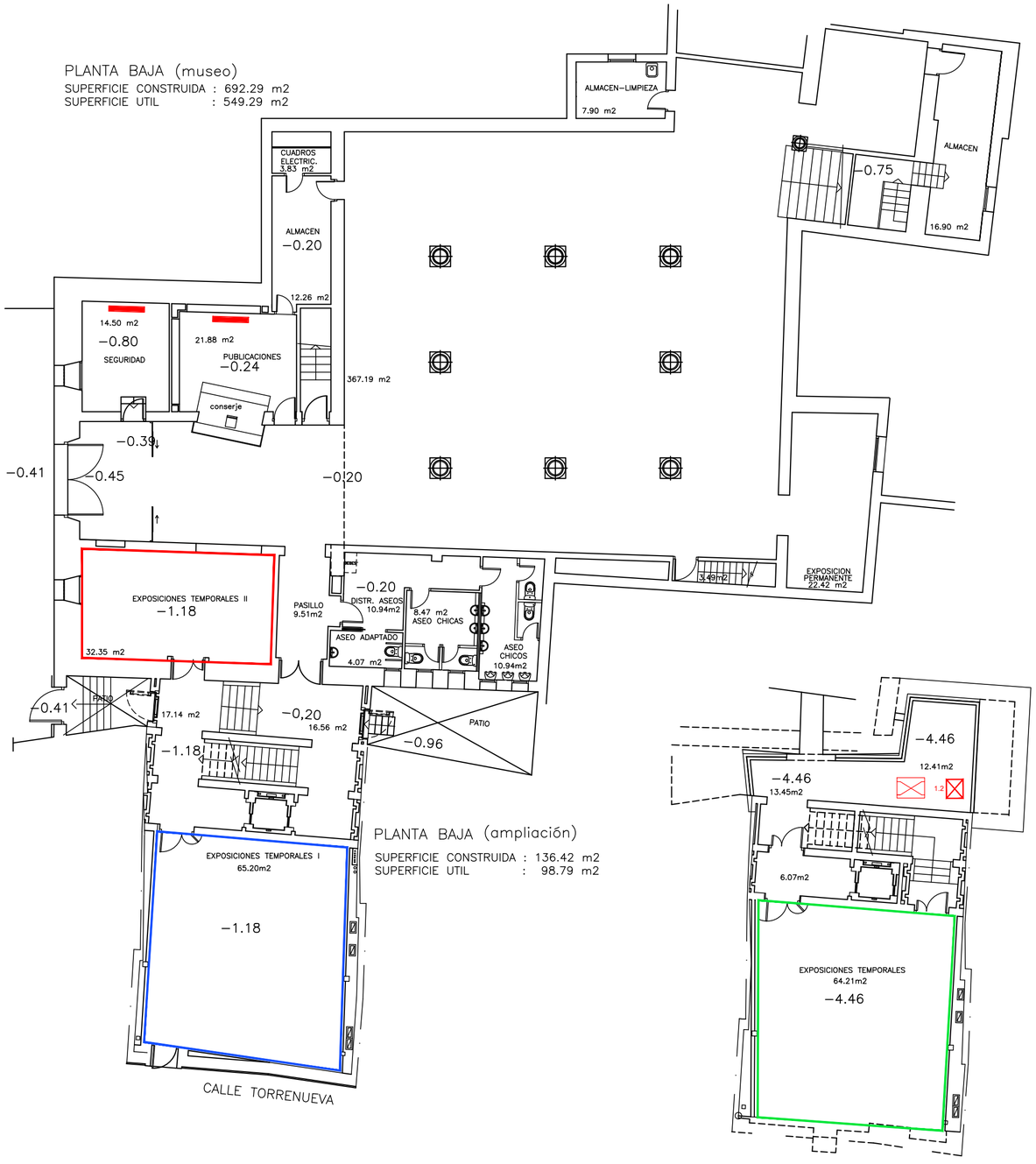
LEYENDA SISTEMAS DE EXPANSIÓN DIRECTA

SISTEMA 1. EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA BAJA MUSEO. ZONA ROJA
- 1.1. UD. EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL28
- 1.2. UD. INTERIOR CIAT MICRO 2000 DDA SI23

SISTEMA 2.EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA BAJA AMPLIACIÓN.ZONA AZUL
- 2.1 UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28
- 2.2 UD. INTERIOR CIAT MICRO 2000 DDA SI23

SISTEMA 3. EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA SÓTANO AMPLIACIÓN.ZONA VERDE
- 3.1 UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28
- 3.2 UD.INTERIOR CIAT MICRO 2000 DDA SI23

SISTEMA 4. GABINETE DE PINTURAS Y DIBUJOS.AMPLIACIÓN.ZONA VIOLETA
- 4.1 UD. EXTERIOR CIAT EXPAIR DDA 6000
- 4.2 UD. INTERIOR CIAT EXPAIR DDA 600



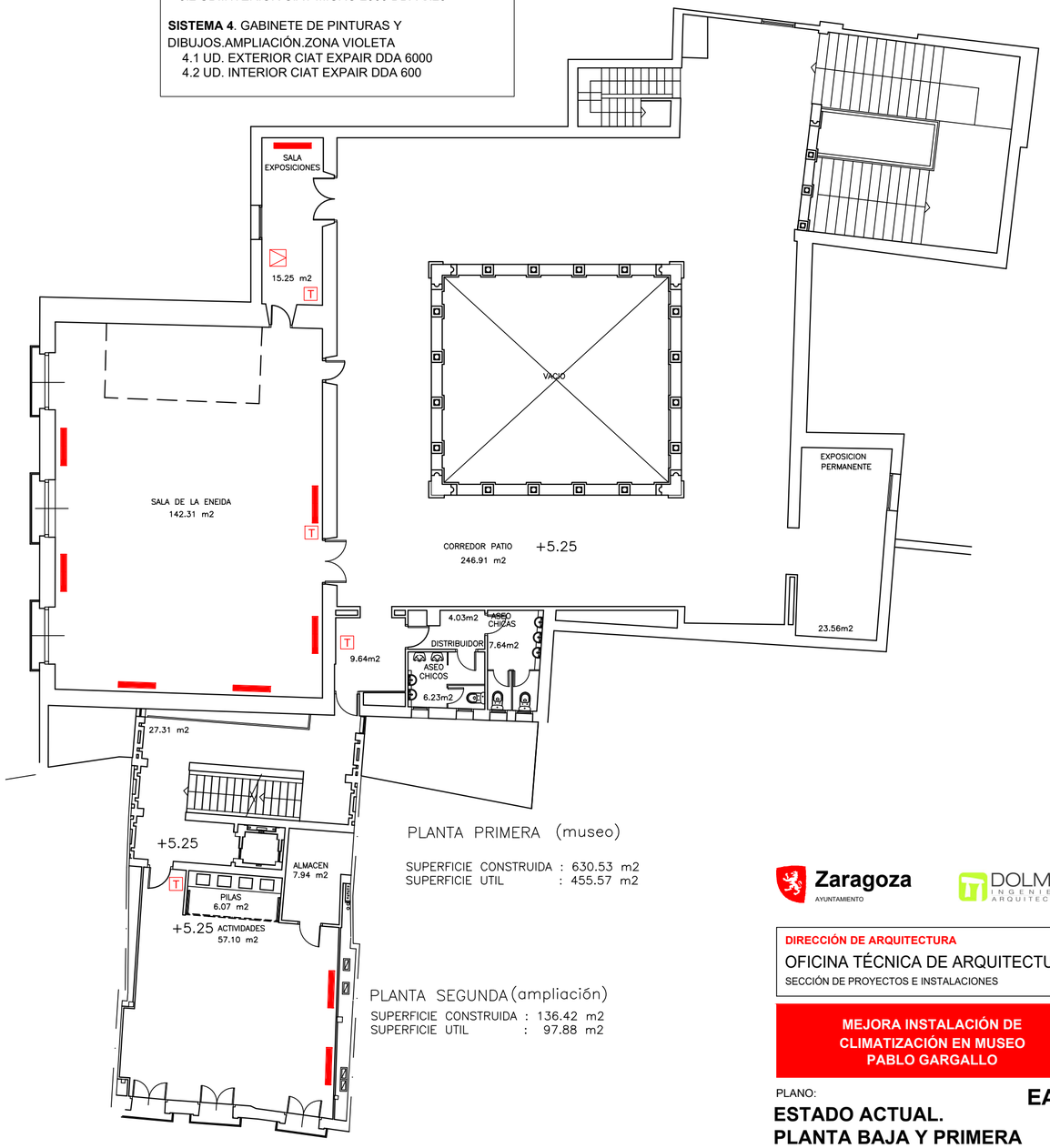
PLANTA BAJA (museo)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 692.29 m2
SUPERFICIE UTIL : 549.29 m2

PLANTA BAJA (ampliación)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 136.42 m2
SUPERFICIE UTIL : 98.79 m2

PLANTA DE SOTANO (ampliación)



PLANTA PRIMERA (museo)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 630.53 m2
SUPERFICIE UTIL : 455.57 m2

PLANTA SEGUNDA (ampliación)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 136.42 m2
SUPERFICIE UTIL : 97.88 m2

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

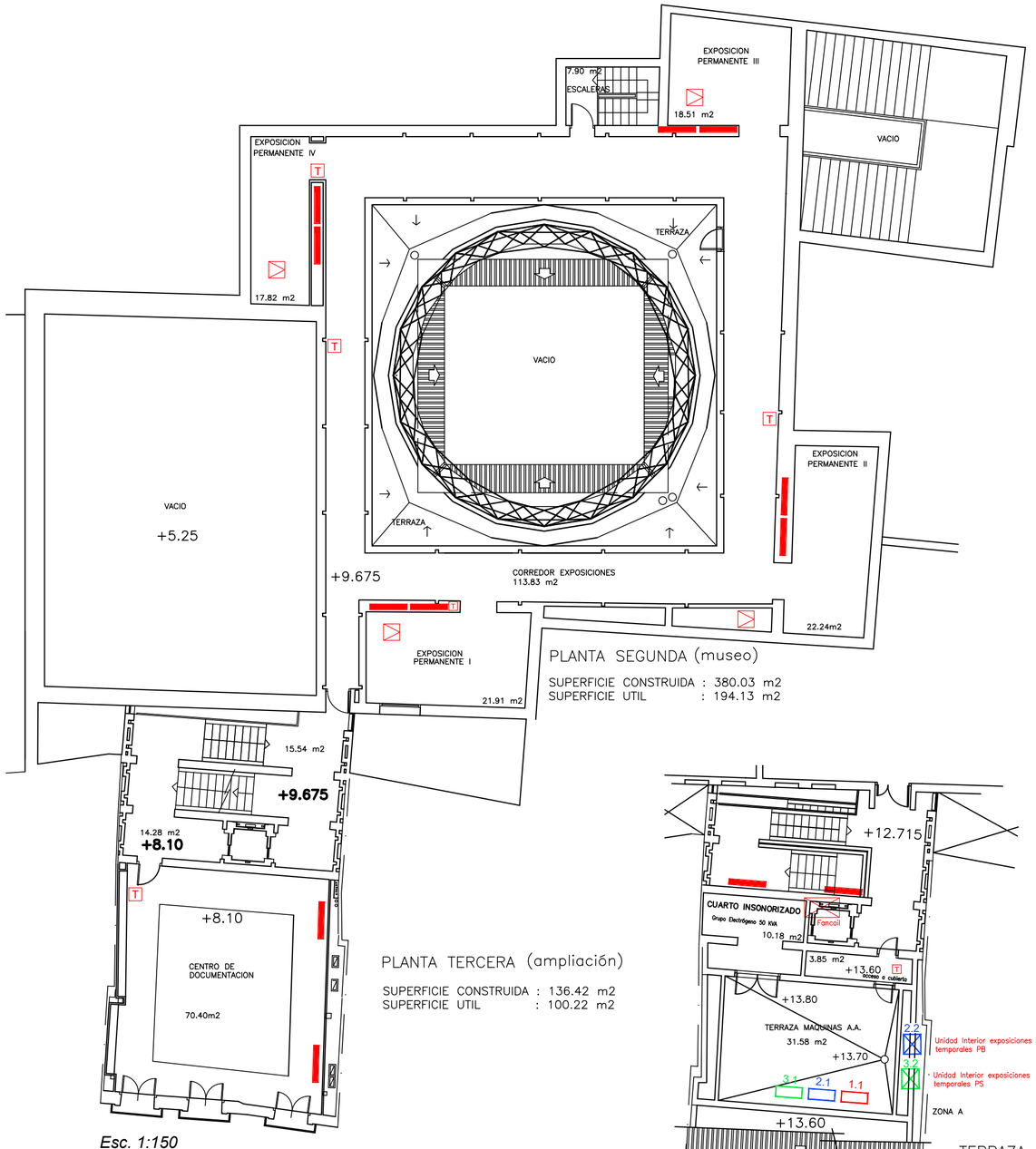
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **EA.01**

ESTADO ACTUAL. PLANTA BAJA Y PRIMERA

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1:150**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR: **23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL**



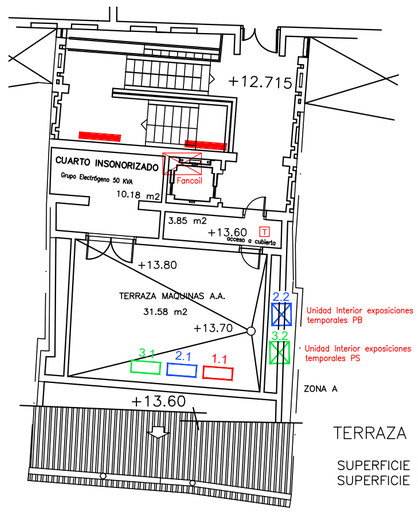
PLANTA SEGUNDA (museo)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 380.03 m2
SUPERFICIE UTIL : 194.13 m2

PLANTA TERCERA (ampliación)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 136.42 m2
SUPERFICIE UTIL : 100.22 m2

Esc. 1:150



TERRAZA

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 63.59 m2
SUPERFICIE UTIL terraza : 31.58 m2
interior : 14.03 m2

LEYENDA SISTEMAS DE EXPANSIÓN DIRECTA

SISTEMA 1. EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA BAJA MUSEO. ZONA ROJA
- 1.1. UD. EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL28
- 1.2. UD. INTERIOR CIAT MICRO 2000 DDA SI23

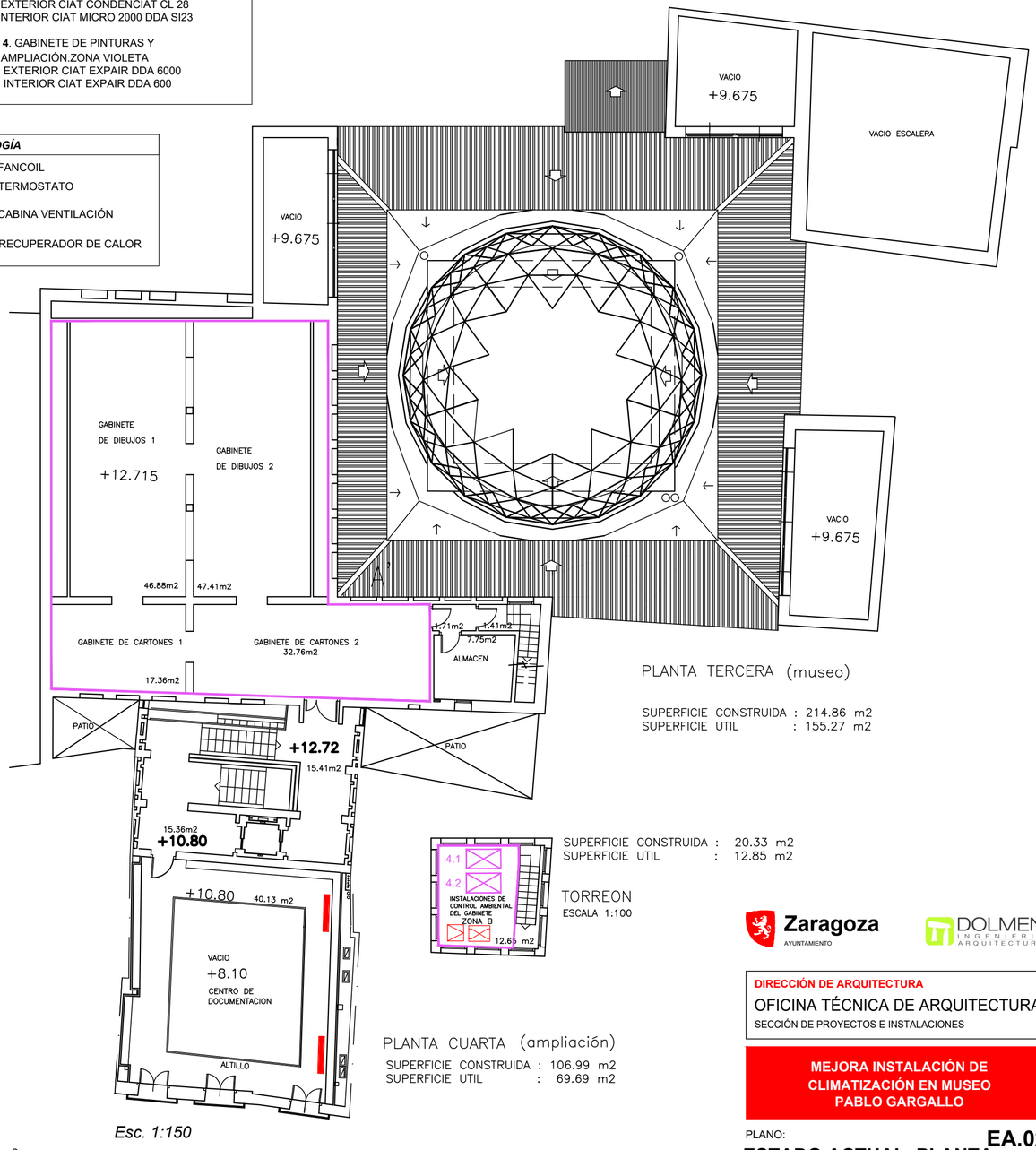
SISTEMA 2.EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA BAJA AMPLIACIÓN.ZONA AZUL
- 2.1 UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28
- 2.2 UD. INTERIOR CIAT MICRO 2000 DDA SI23

SISTEMA 3. EXPOSICIONES TEMPORALES PLANTA SÓTANO AMPLIACIÓN.ZONA VERDE
- 3.1 UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28
- 3.2 UD.INTERIOR CIAT MICRO 2000 DDA SI23

SISTEMA 4. GABINETE DE PINTURAS Y DIBUJOS.AMPLIACIÓN.ZONA VIOLETA
- 4.1 UD. EXTERIOR CIAT EXPAIR DDA 6000
- 4.2 UD. INTERIOR CIAT EXPAIR DDA 600

SIMBOLOGÍA

- FANCOIL
- T TERMOSTATO
- CABINA VENTILACIÓN
- RECUPERADOR DE CALOR



PLANTA TERCERA (museo)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 214.86 m2
SUPERFICIE UTIL : 155.27 m2

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 20.33 m2
SUPERFICIE UTIL : 12.85 m2

TORREON

ESCALA 1:100

PLANTA CUARTA (ampliación)

SUPERFICIE CONSTRUIDA : 106.99 m2
SUPERFICIE UTIL : 69.69 m2

Esc. 1:150

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

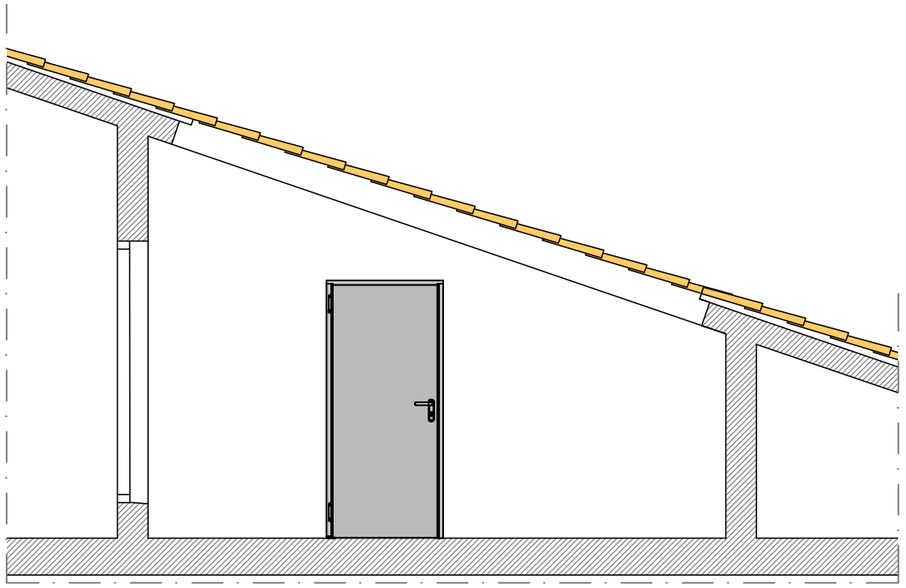
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **EA.02**

ESTADO ACTUAL. PLANTA TERCERA, CUARTA Y TERRAZA

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1:150**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

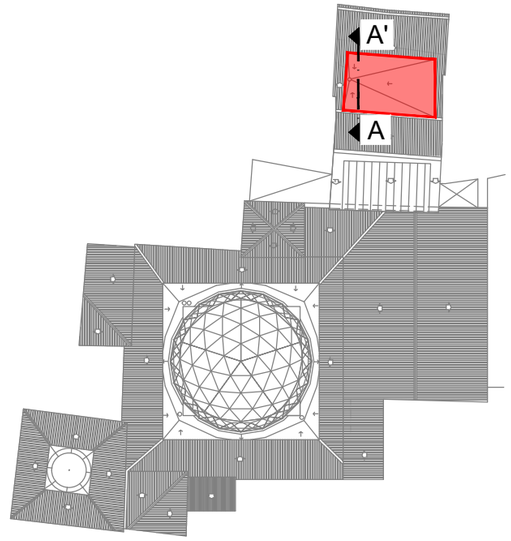
IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



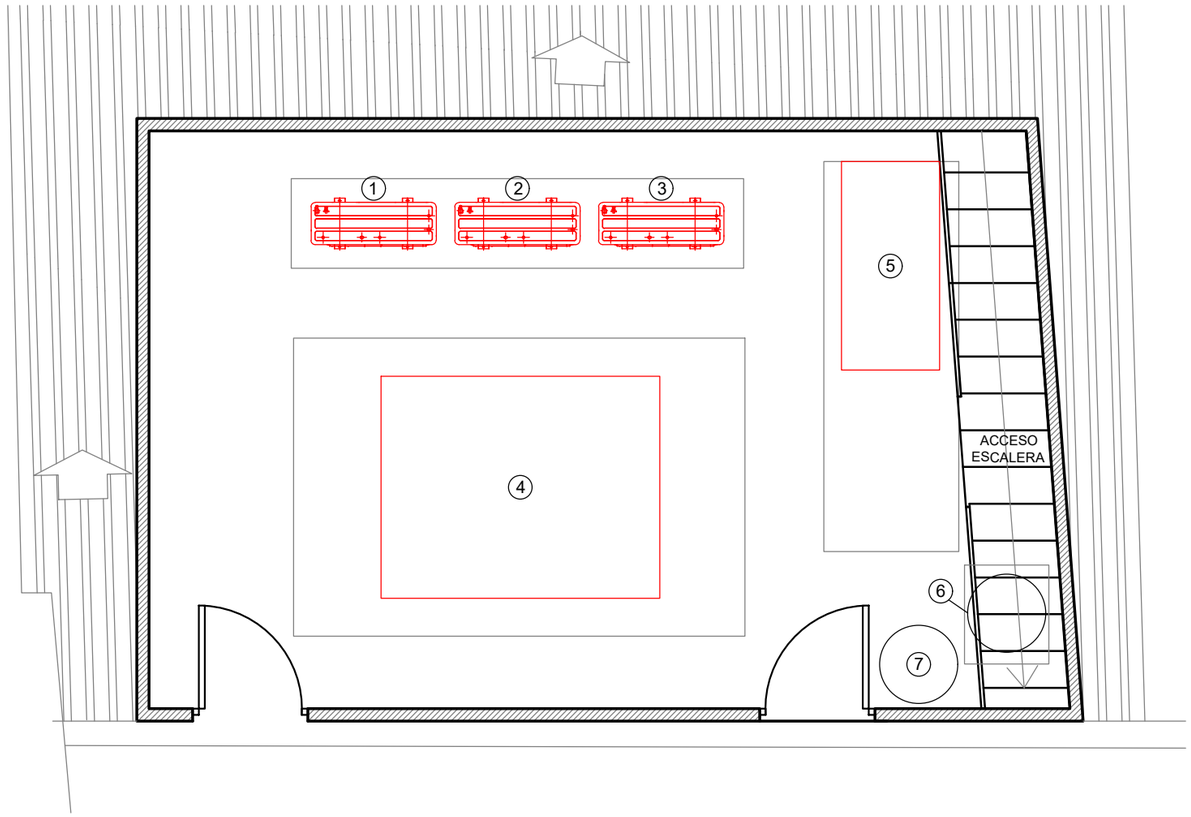
SECCIÓN A-A'
Esc. 1:50

LEYENDA

1	UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28. SISTEMA EXP.DIRECTA Nº1
2	UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28. SISTEMA EXP.DIRECTA Nº2
3	UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28. SISTEMA EXP.DIRECTA Nº3
4	ENFRIADORA CIAT IWED 840
5	UTC CGB TOP TWIN 150
6	DEPÓSITO INERCIA HEATSUN 500
7	VASO EXPANSIÓN IBAIONDO CMF 200 LTS



PLANTA CUBIERTAS
Esc. 1:500



TERRAZA MÁQUINAS
Esc. 1:50

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

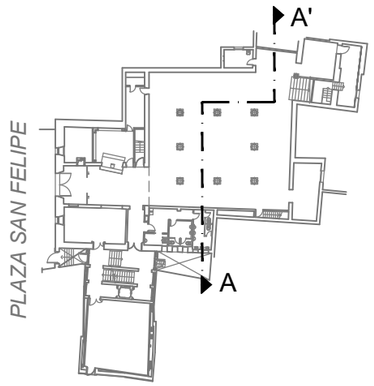
PLANO: **EA.03**

ESTADO ACTUAL. TERRAZA MÁQUINAS

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

SECCIÓN A-A'
Esc. 1:100



PLANTA BAJA
Esc. 1:750

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

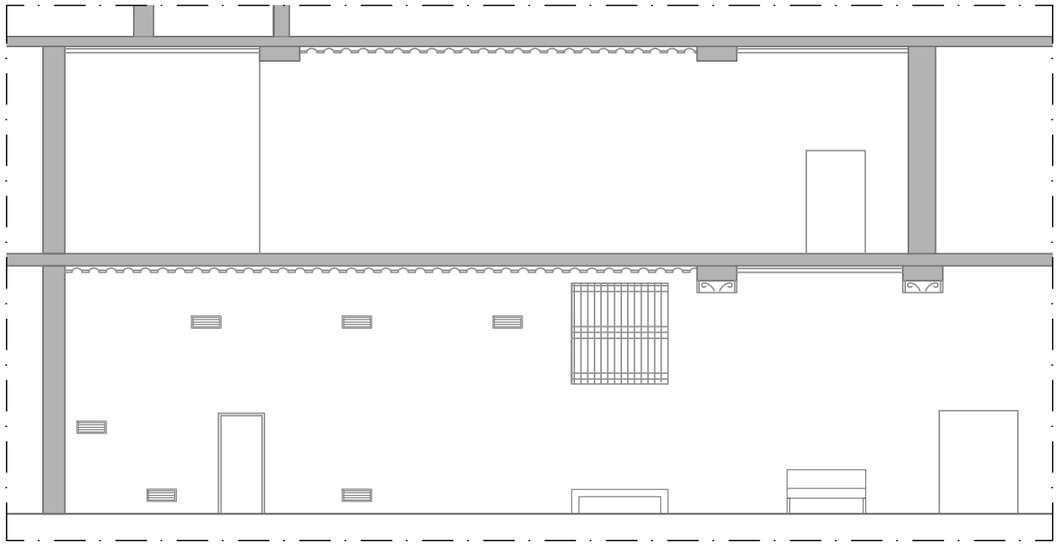
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **EA.04**

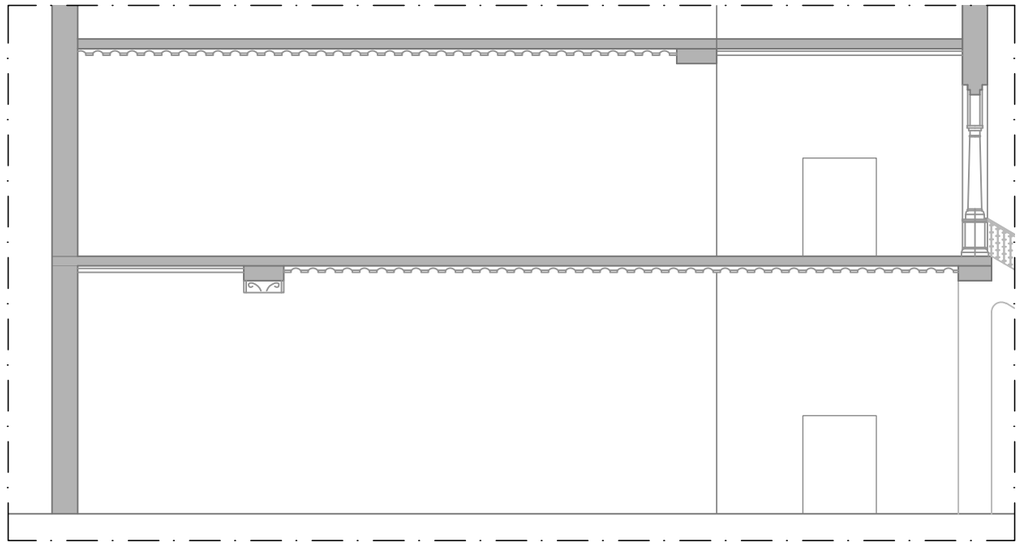
SECCIÓN GENERAL. ESTADO ACTUAL

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

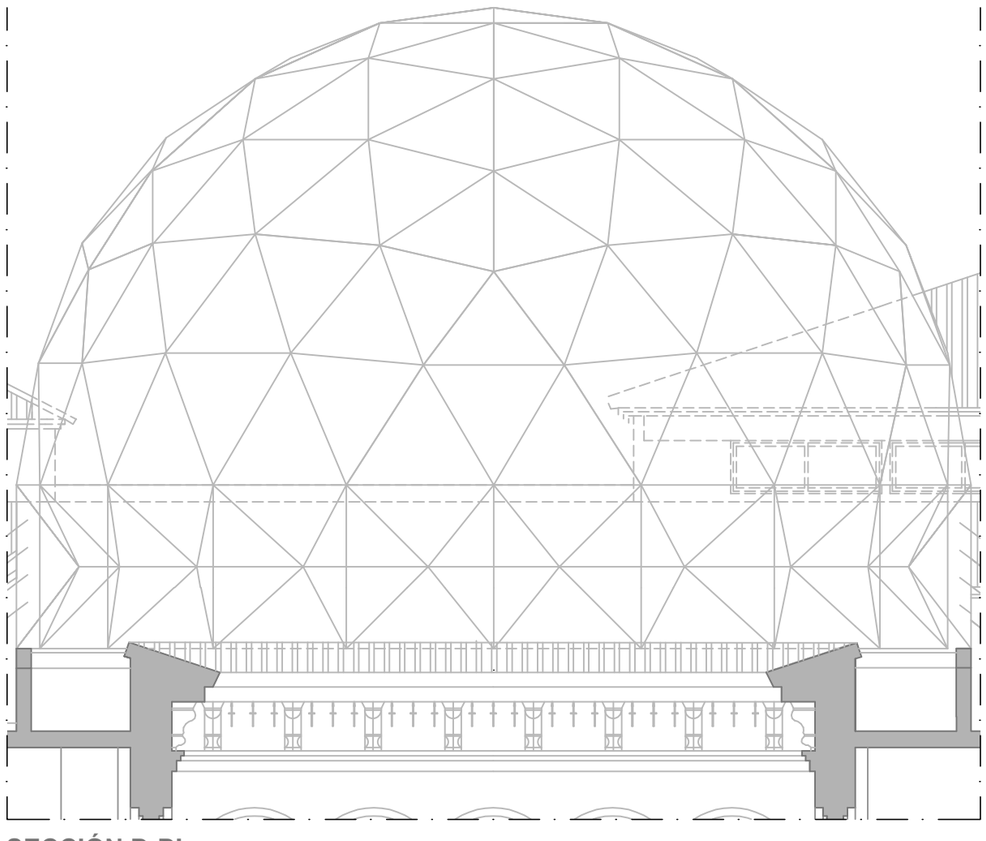
IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



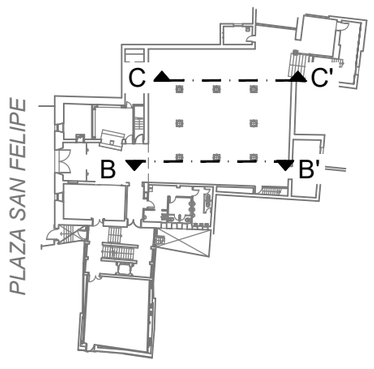
SECCIÓN B-B'
Esc. 1:125



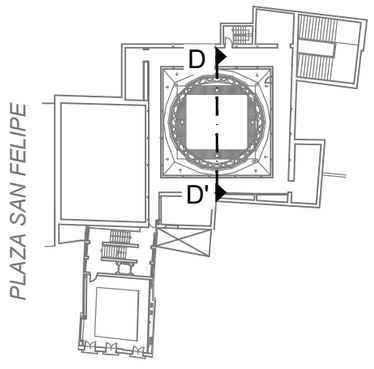
SECCIÓN C-C'
Esc. 1:125



SECCIÓN D-D'
Esc. 1:75



PLANTA BAJA
Esc. 1:750



PLANTA 3ª
Esc. 1:750

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **EA.05**

ESTADO ACTUAL. SECCIONES PATIO

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

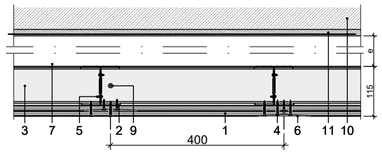
IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

LEYENDA

- TRASDOSADO AUTOPORTANTE CON MONTANTES (1)
- MUEBLE DECORATIVO (2)
- FALSO PILAR (3)

NOTAS:

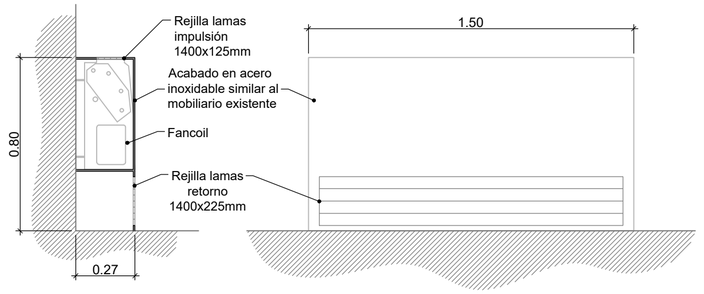
- LAS MONTANTES DEL TRASDOSADO SE REPLANTEARÁN EVITANDO LA INTERSECCIÓN CON LAS TOBERAS
- LOS MATERIALES Y ACABADOS DEL MUEBLE DECORATIVO SERÁN DEFINIDOS EN OBRA MANTENIENDO LA ESTÉTICA Y FUNCIONALIDAD DEL EDIFICIO



1. Placa N 12,5
2. Montante M 90-45 XL
3. Canal C 90-47 XL
4. Tornillo PM
5. Tornillo MM
6. Tratamiento de juntas
7. Separación e = 350 mm
8. Fijación a soporte
9. Soporte
10. Enlucido

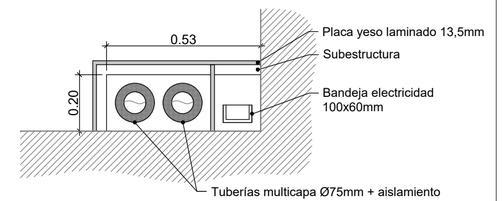
DETALLE TRASDOSADO (1)

Esc. 1:10



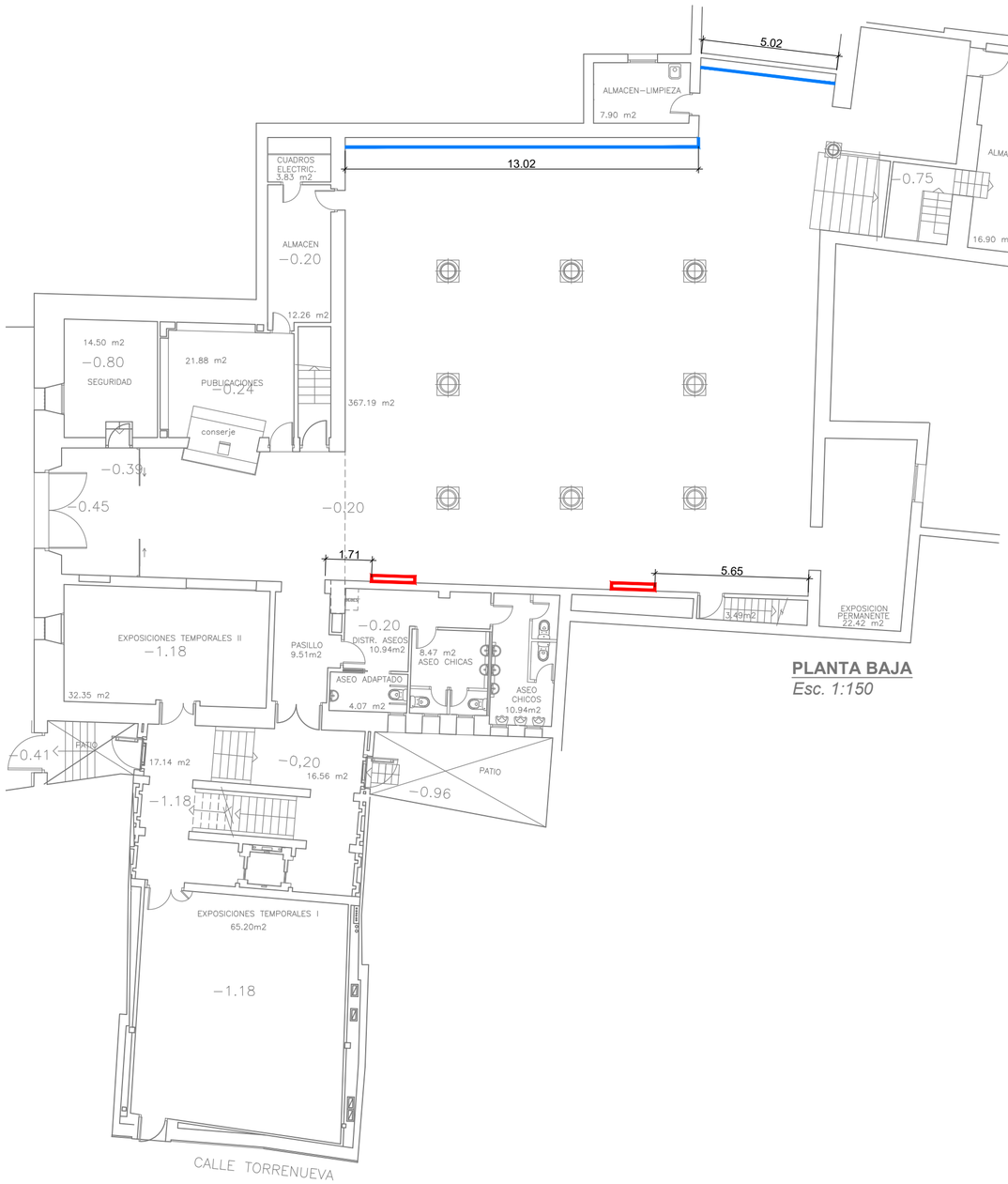
DETALLE MUEBLE MUSEÍSTICO PARA FANCOIL (2)

Esc. 1:20



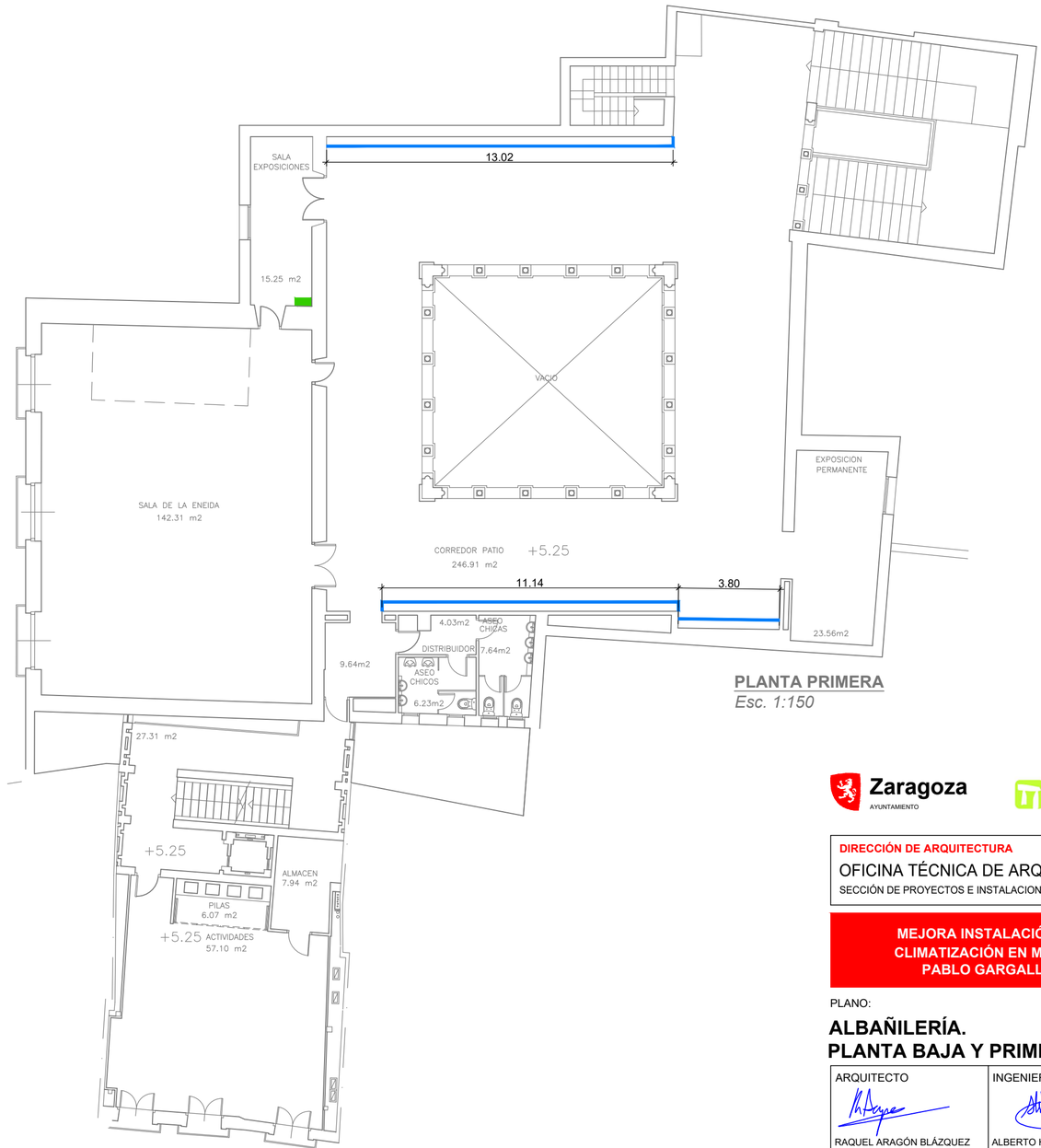
PLANTA DETALLE FALSO PILAR (3)

Esc. 1:15



PLANTA BAJA

Esc. 1:150



PLANTA PRIMERA

Esc. 1:150

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

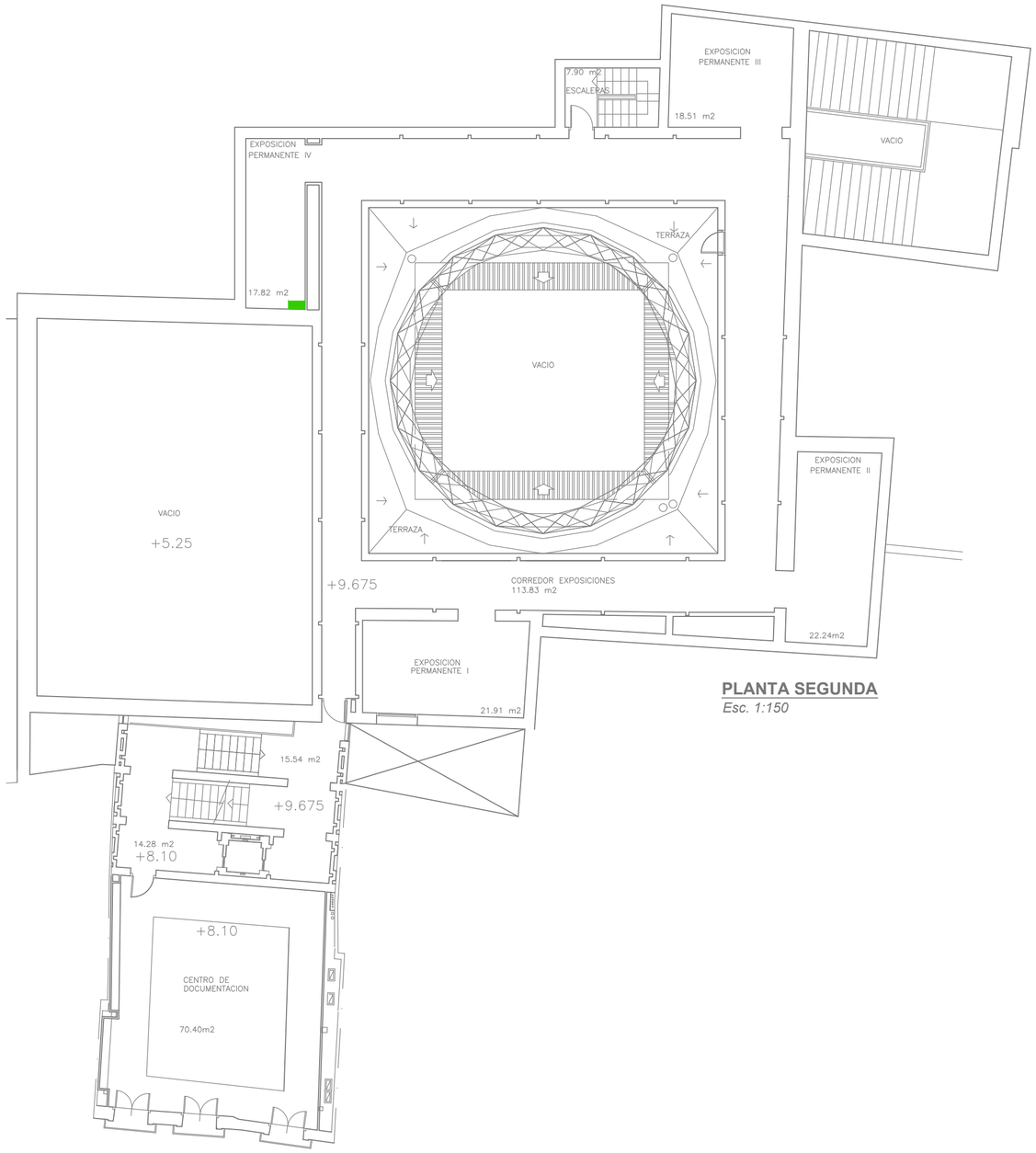
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **A.01**

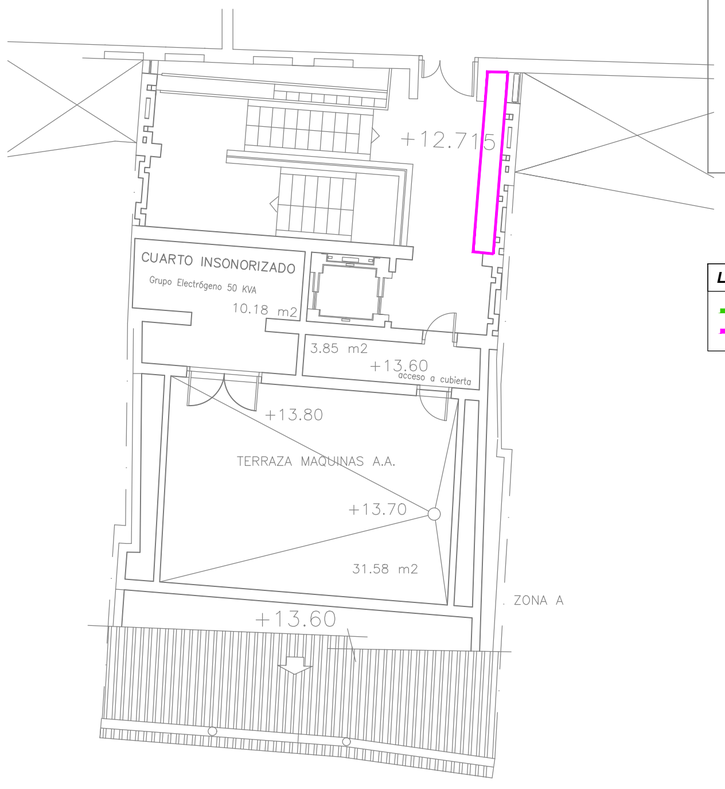
ALBAÑILERÍA.
PLANTA BAJA Y PRIMERA

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: V/E
	NOVIEMBRE 2023 — REM: 010

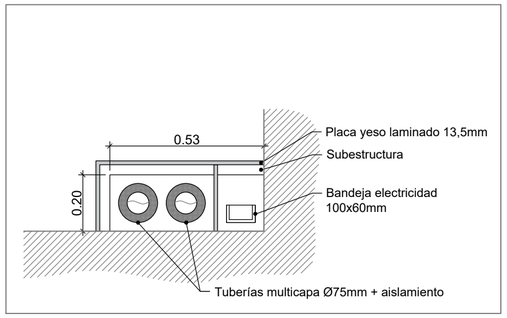
IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



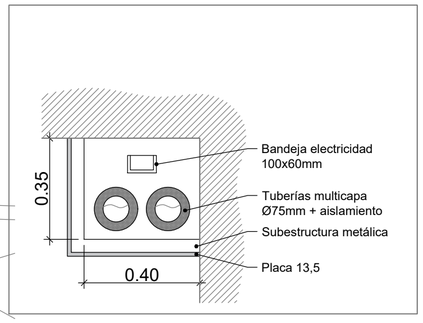
PLANTA SEGUNDA
Esc. 1:150



PLANTA CUARTA
Esc. 1:100



PLANTA DETALLE FALSO PILAR ①
Esc. 1:15



SECCIÓN DETALLE FALSA VIGA ②
Esc. 1:15

LEYENDA

- FALSO PILAR ①
- FALSA VIGA ②

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERÍA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **A.02**

ALBAÑILERÍA. PLANTA SEGUNDA Y CUARTA

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

LEYENDA FANCOILS

Nº	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	RETORNO	IMPULSIÓN
1	Z011	mueble museístico	1Ud. Reja 1400x225mm	1Ud. Reja 1400x125mm
2	Z012	mueble museístico	1Ud. Reja 1400x225mm	1Ud. Reja 1400x125mm
3	Z021	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
4	Z022	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
5	Z023	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
6	Z024	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
7	Z025	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
8	Z026	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
9	Z027	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
10	Z111	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
11	Z112	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
12	Z113	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
13	Z114	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
14	Z115	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	4Ud. Tobera D.100mm
15	Z116	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
16	Z117	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
17	Z118	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
18	Z119	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
19	Z1110	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
20	Z121	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
21	Z122	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
22	Z123	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
23	Z124	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm

LEYENDA TUBERÍAS

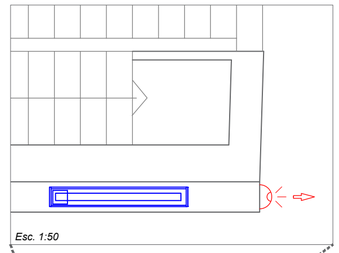
TRAMO	MATERIAL	DN
T0	AC	AC 100 (4")
T1	MULTICAPA	M90
T2	MULTICAPA	M90
T3	MULTICAPA	M 50
T4	MULTICAPA	M75
T5	MULTICAPA	M75
T6	MULTICAPA	M 50
T7	MULTICAPA	M 50
T8	MULTICAPA	M 63
T9	MULTICAPA	M 50
T10	MULTICAPA	M 40
T11	MULTICAPA	M 40

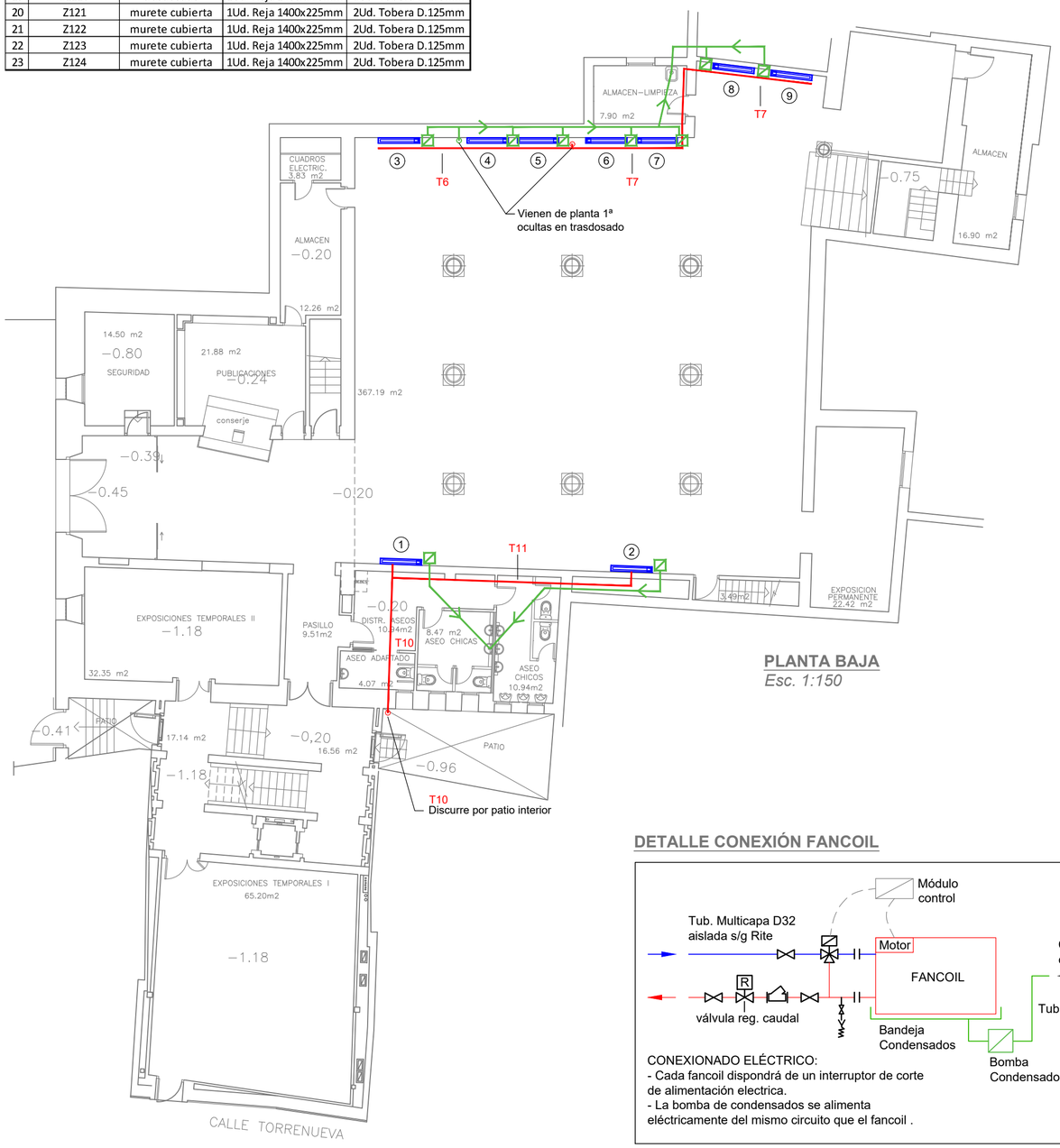
LEYENDA

- FANCOIL EC-50
- TUBERÍA IDA Y RETORNO CLIMATIZACIÓN
- TUBERÍA DESAGÜE
- BOMBA CONDENSADOS

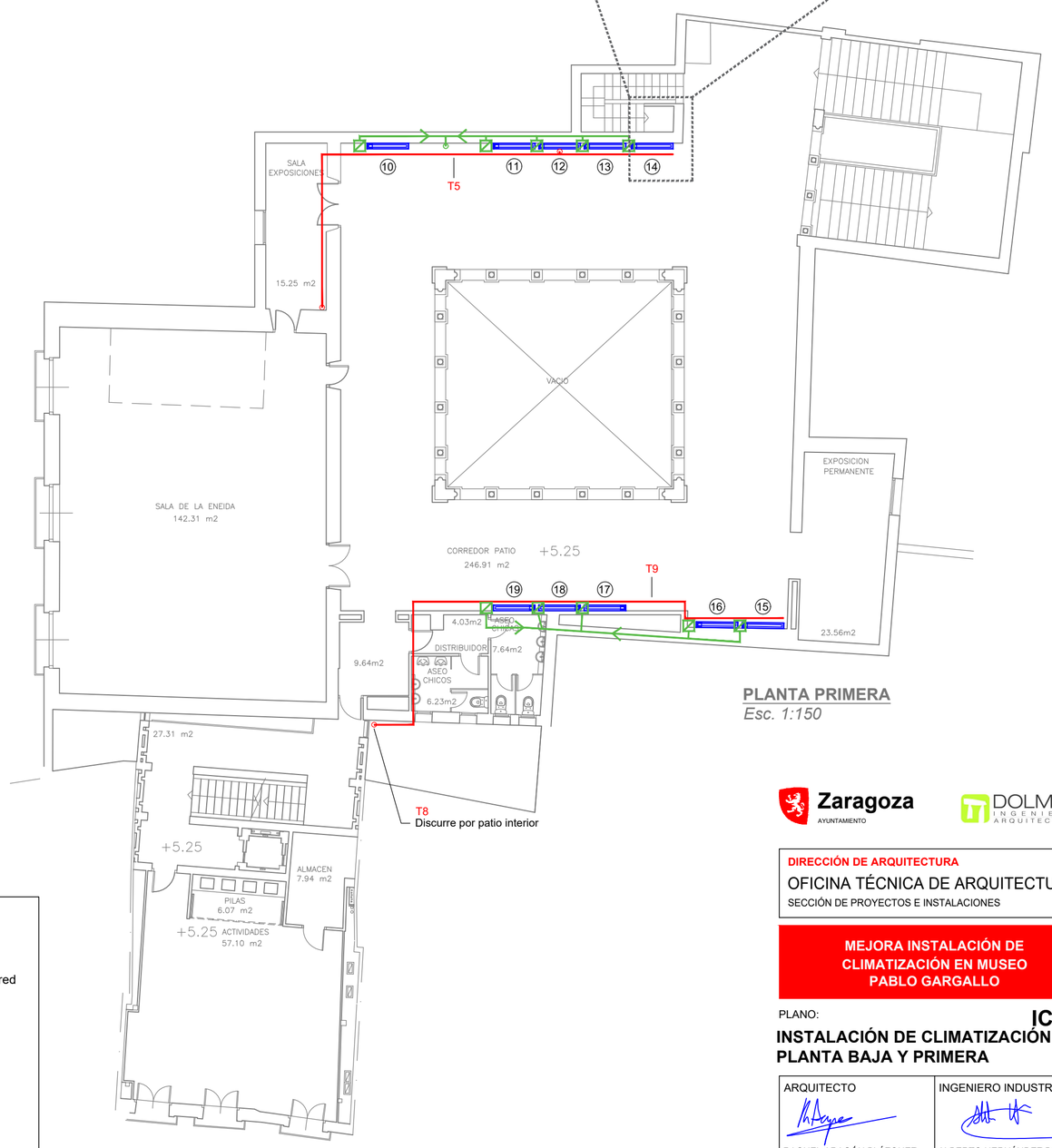
NOTAS:
- AGUJEROS Y ROZAS DE PASO DE TUBERÍAS A DEFINIR EN REPLANTEO DE OBRA. SE BUSCARÁ AQUELLA LOCALIZACIÓN QUE AFECTE LO MÍNIMO POSIBLE AL EDIFICIO.
- TUBERÍA DE CLIMATIZACIÓN DISCURRIRÁ OCULTA POR FALSA VIGA/PILAR O DENTRO DE TRASDOSADO.
-- TODA LA TUBERÍA ESTARÁ AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE ESPESOR S/G RITE.
- EN AQUELLOS TRAMOS QUE LA TUBERÍA DISCURRA POR EL EXTERIOR EL AISLAMIENTO ESTARÁ RECUBIERTO CON CHAPA DE AL e=0,6mm.
- SE COLOCARÁN PURGADORES EN AQUELLOS PUNTOS DONDE SEA PREVISIBLE LA FORMACIÓN DE BOLSAS DE AIRE.
- TUBERÍA DESAGÜE PARA FANCOIL SERA PVC Ø32 Y PARA GENERALES SERA PVC Ø40.
- LA TUBERÍA DE DESAGÜE ESTARÁ DOTADA DE LOS SIFONES NECESARIOS PARA EVITAR OLORES .

FANCOIL CON TOMAS DE AIRE ORIENTADAS HACIA LA ZONA DE ESCALERAS



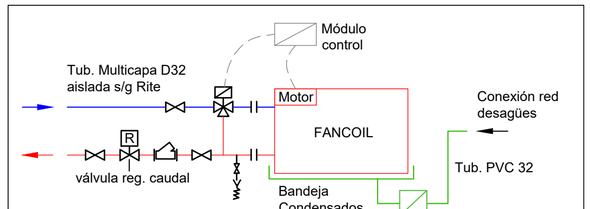


PLANTA BAJA
Esc. 1:150



PLANTA PRIMERA
Esc. 1:150

DETALLE CONEXIÓN FANCOIL



CONEXIONADO ELÉCTRICO:
- Cada fancoil dispondrá de un interruptor de corte de alimentación electrica.
- La bomba de condensados se alimenta eléctricamente del mismo circuito que el fancoil .

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERÍA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

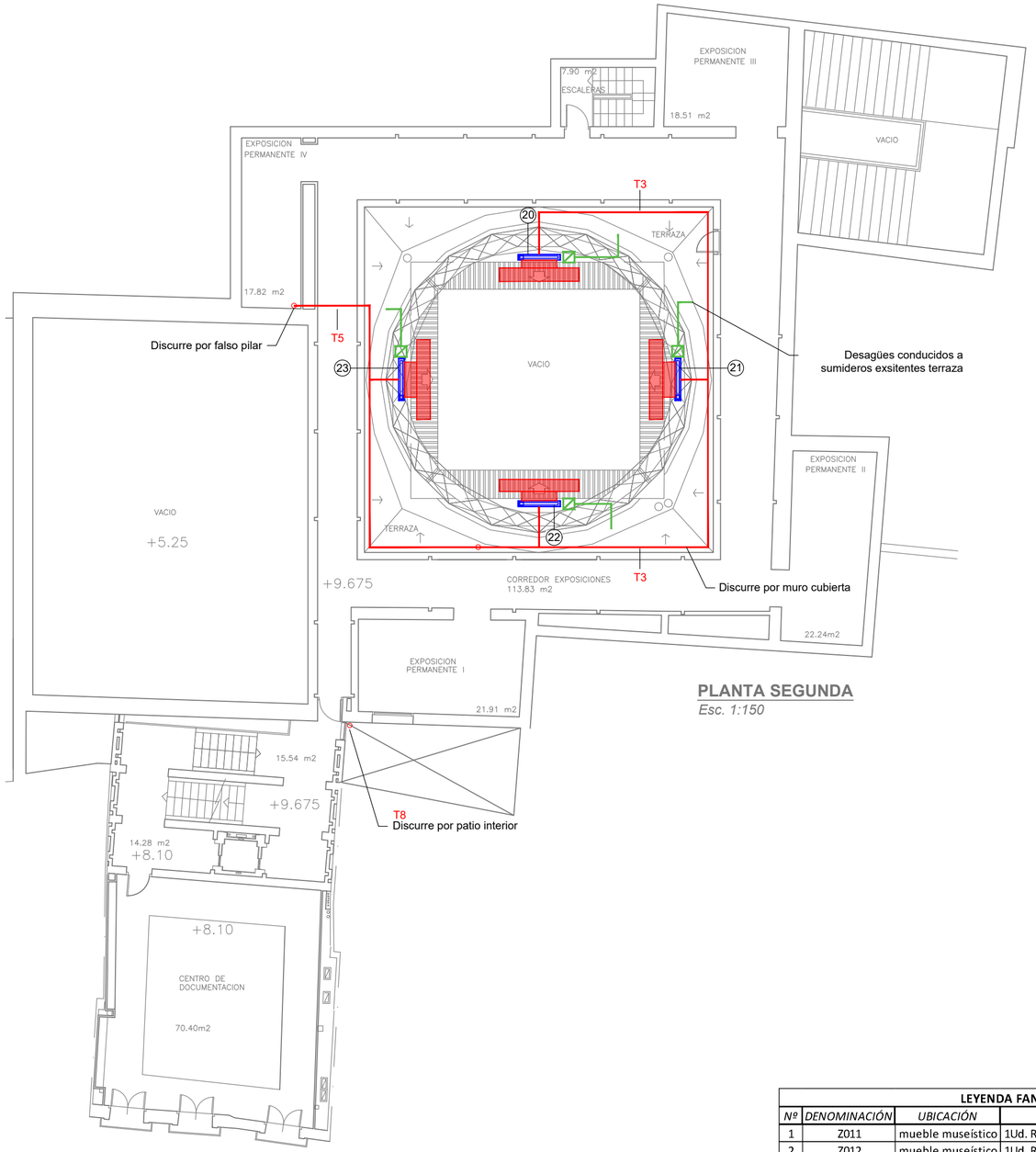
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IC.01**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA BAJA Y PRIMERA

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 — REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



PLANTA SEGUNDA
Esc. 1:150

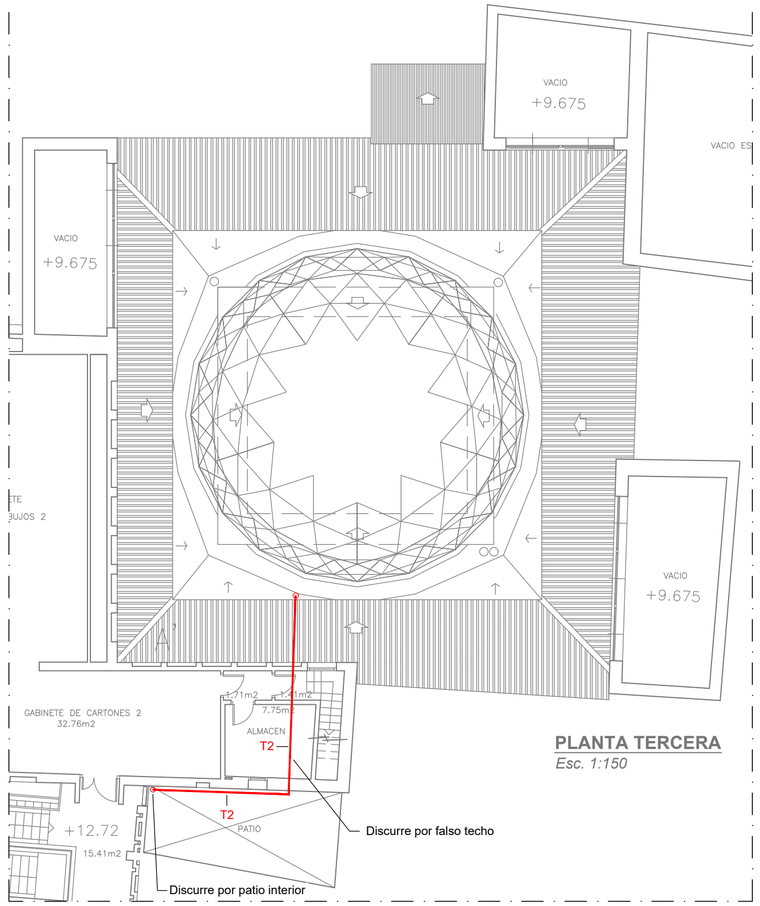
LEYENDA

- FANCOIL EC-50 SOPORTADO EN MURETE
- CONDUCTO
- TUBERÍA
- TUBERÍA DESAGÜE
- BOMBA CONDENSADOS

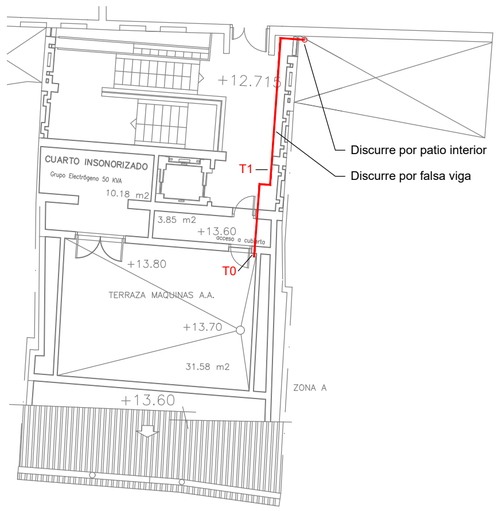
NOTAS:
- AGUJEROS Y ROZAS DE PASO DE TUBERÍAS A DEFINIR EN REPLANTEO DE OBRA. SE BUSCARÁ AQUELLA LOCALIZACIÓN QUE AFECTE LO MÍNIMO POSIBLE AL EDIFICIO.
- TUBERÍA DISCURRIRÁ OCULTA POR FALSA VIGA/PILAR O DENTRO DE TRASDOSADO
- TODA LA TUBERÍA DE CLIMATIZACIÓN ESTARÁ AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE ESPESOR S/G RITE
- EN AQUELLOS TRAMOS QUE LA TUBERÍA DISCURRA POR EL EXTERIOR EL AISLAMIENTO ESTARÁ RECUBIERTO CON CHAPA DE AL e=0,6mm
- SE COLOCARÁN PURGADORES EN AQUELLOS PUNTOS DONDE SEA PREVISIBLE LA FORMACIÓN DE BOLSAS DE AIRE
- TUBERÍA DESAGÜE PARA FANCOIL PVC Ø32 GENERALES PVC Ø40
- LA TUBERÍA DE DESGÜE ESTARÁ DOTADA DE LOS SIFONES NECESARIOS PARA EVITAR OLORES

LEYENDA TUBERÍAS

TRAMO	*MATERIAL*	*DN*
T0	AC	AC 100 (4")
T1	MULTICAPA	M90
T2	MULTICAPA	M90
T3	MULTICAPA	M 50
T4	MULTICAPA	M75
T5	MULTICAPA	M75
T6	MULTICAPA	M 50
T7	MULTICAPA	M 40
T8	MULTICAPA	M 63
T9	MULTICAPA	M 50
T10	MULTICAPA	M 40
T11	MULTICAPA	M 40



PLANTA TERCERA
Esc. 1:150

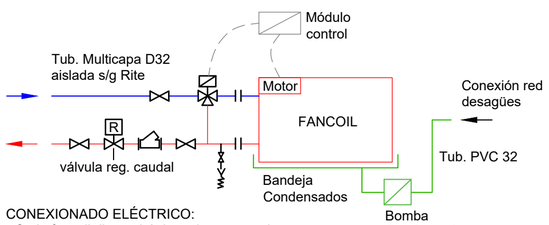


PLANTA CUARTA
Esc. 1:150

LEYENDA FANCOILS

Nº	*DENOMINACIÓN*	*UBICACIÓN*	*RETORNO*	*IMPULSIÓN*
1	Z011	mueble museístico	1Ud. Reja 1400x225mm	1Ud. Reja 1400x125mm
2	Z012	mueble museístico	1Ud. Reja 1400x225mm	1Ud. Reja 1400x125mm
3	Z021	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
4	Z022	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
5	Z023	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
6	Z024	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
7	Z025	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
8	Z026	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
9	Z027	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
10	Z111	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
11	Z112	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
12	Z113	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
13	Z114	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
14	Z115	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	4Ud. Tobera D.100mm
15	Z116	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
16	Z117	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
17	Z118	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
18	Z119	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
19	Z1110	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
20	Z121	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
21	Z122	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
22	Z123	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
23	Z124	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm

DETALLE CONEXIÓN FANCOIL



CONEXIONADO ELÉCTRICO:
- Cada fancoil dispondrá de un interruptor de corte de alimentación electrica.
- La bomba de condensados se alimenta eléctricamente del mismo circuito que el fancoil .

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

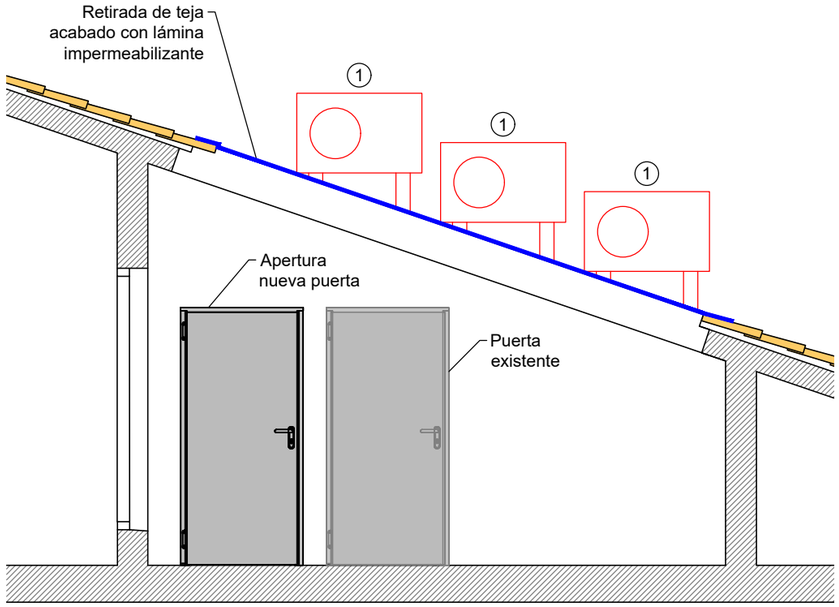
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IC.02**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTAS 2ª, 3ª Y 4ª

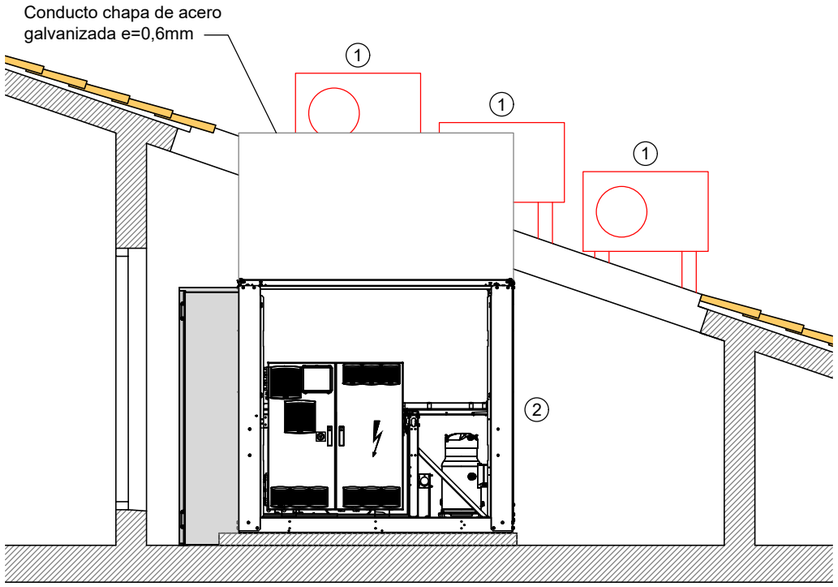
ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1:150**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



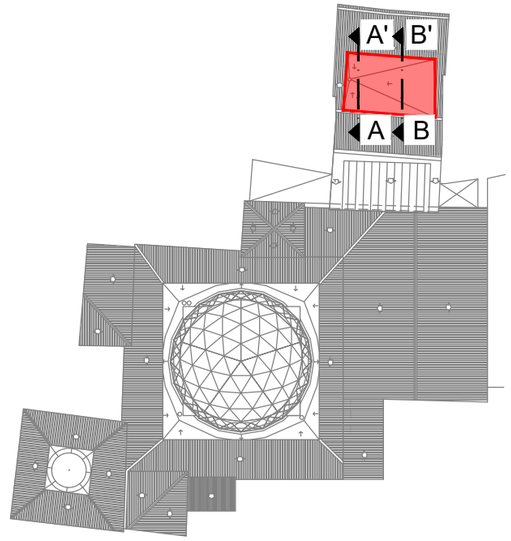
SECCIÓN A-A'

Esc. 1:50



SECCIÓN B-B'

Esc. 1:50

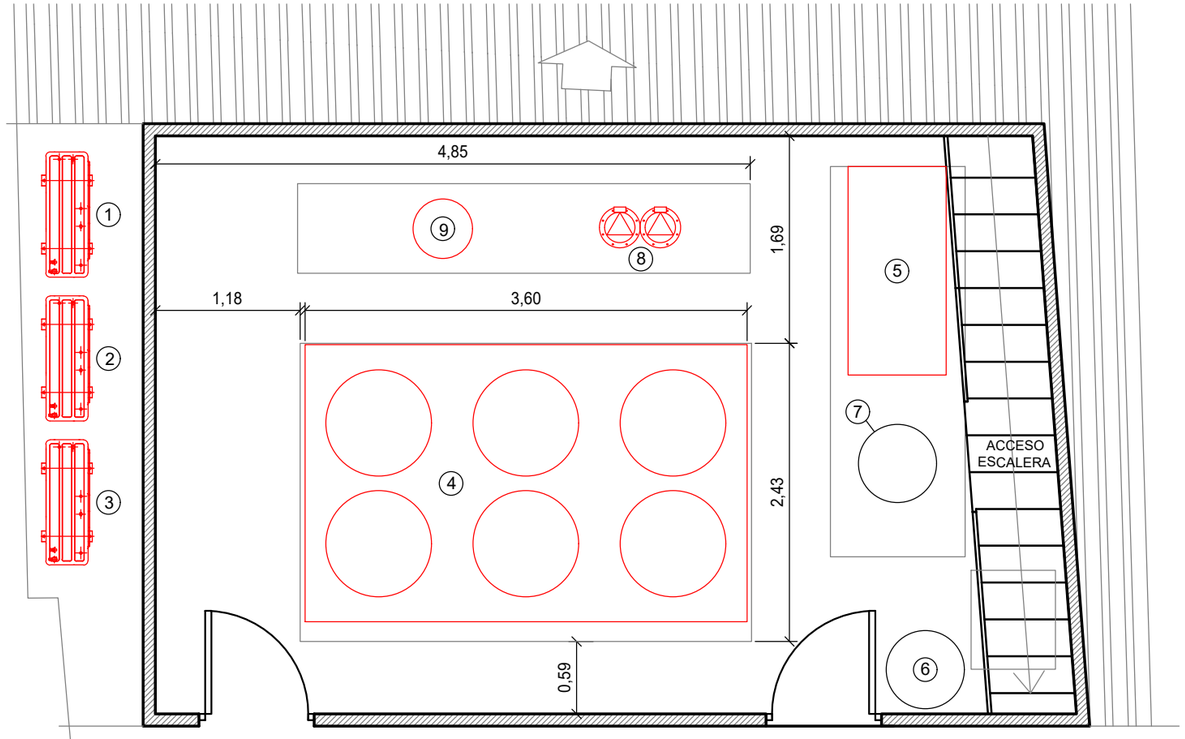


PLANTA CUBIERTAS

Esc. 1:500

LEYENDA

1. UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28. SISTEMA EXP.DIRECTA Nº1 (EXISTENTE).
2. UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28. SISTEMA EXP.DIRECTA Nº2 (EXISTENTE).
3. UD.EXTERIOR CIAT CONDENCIAT CL 28. SISTEMA EXP.DIRECTA Nº3 (EXISTENTE).
4. BOMA DE CALOR CARRIER 3QRQP 310R
5. UTC CGB TOP TWIN 150 (EXISTENTE)
6. DEPÓSITO INERCIA HEATSUN 500(EXISTENTE)
7. VASO EXPANSIÓN IBAIONDO CMF 200 LTS (EXISTENTE)
8. BOMBA DOBLE WILO STRATOS GIGA2.0-D 80/1-43/7,5
9. VASO EXPANSIÓN 100 LTS Pmax 6 bar



TERRAZA MÁQUINAS

Esc. 1:50

NOTAS:
Las unidades exteriores que se desplazan se conectaran a las unidades interiores correspondientes mediante tubería frigorífica del mismo diámetro y características que el existente.
De igual modo se conectaran, las unidades exteriores, eléctricamente con circuitos con cableado de sección y características adecuadas al cuadro de potencia.Los condensados se conducirán a los desagües existentes.

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

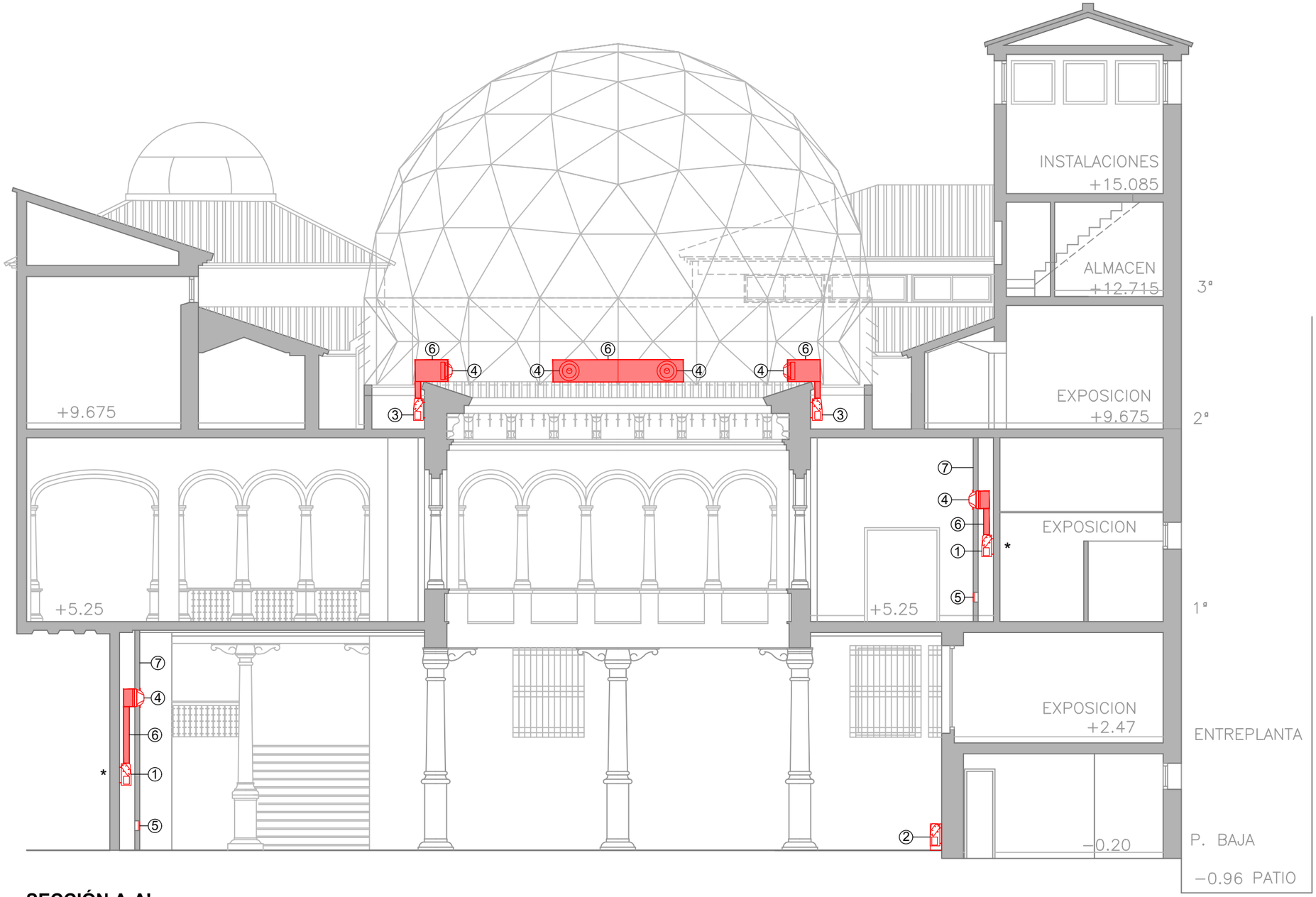
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IC.03**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
TERRAZA MÁQUINAS

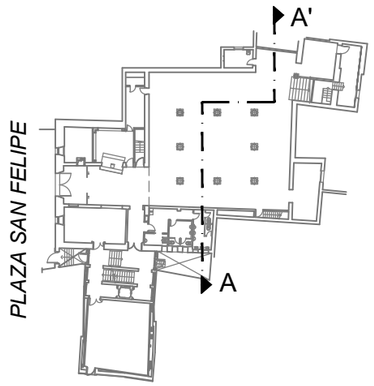
ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



SECCIÓN A-A'

Esc. 1:100



PLANTA BAJA

Esc. 1:750

LEYENDA

1. FANCOIL EC-50 OCULTO EN TRASDOSADO
2. FANCOIL EC-50 INTEGRADO EN MUEBLE DECORATIVO
3. FANCOIL EC-50 SOPORTADO EN MURETE
4. TOBERA ACABADO EN BLANCO RAL 9010
5. REJILLA LAMAS ACABADO EN BLANCO RAL 9010
6. CONDUCTO FIBRA DE VIDRIO
7. TRASDOSADO AUTOPORTANTE

* NOTA: Ver plano IC.05

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

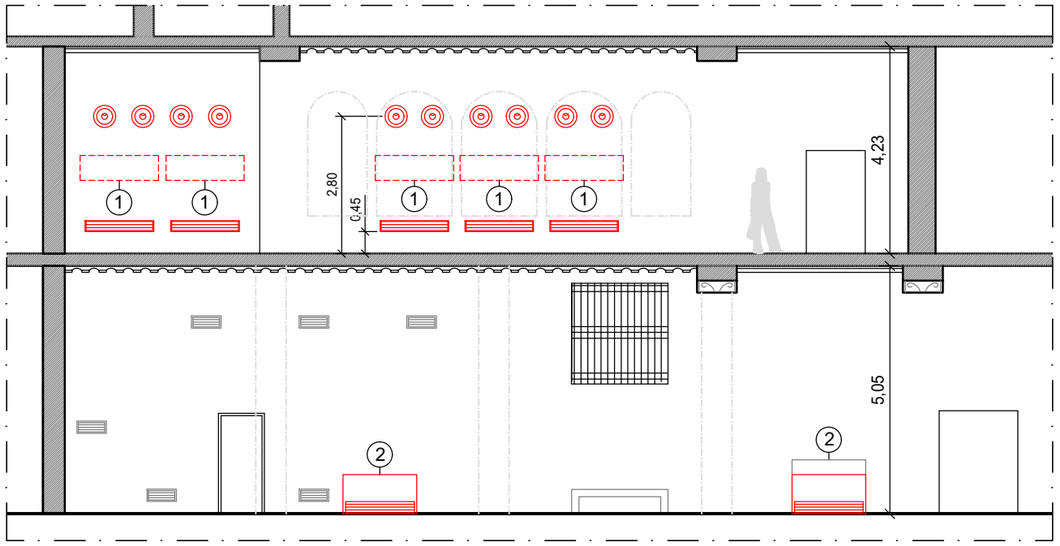
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IC.04**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. SECCIÓN GENERAL

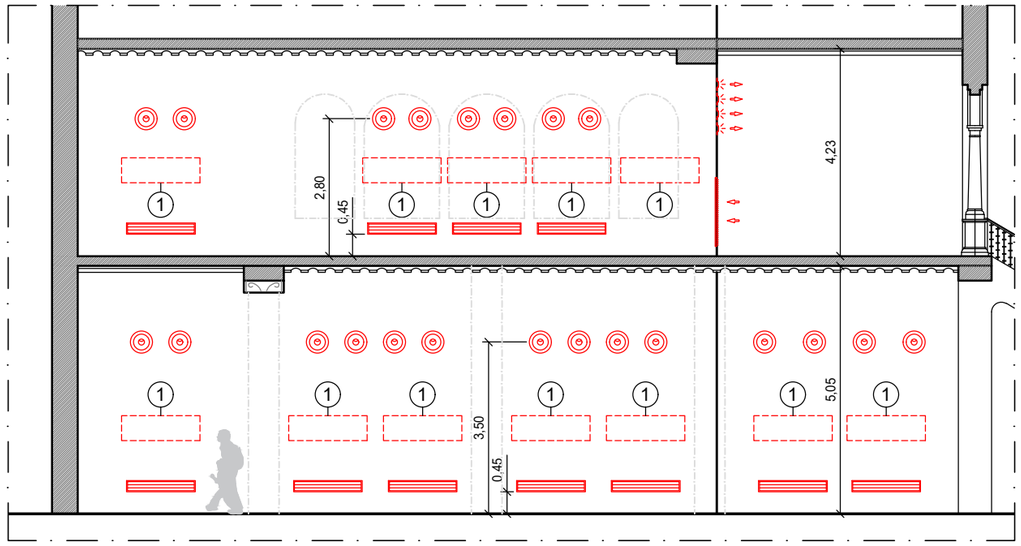
ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



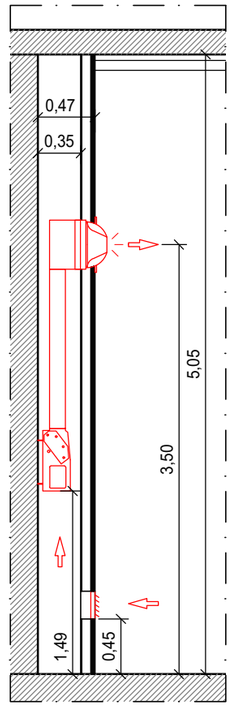
SECCIÓN B-B'

Esc. 1:125



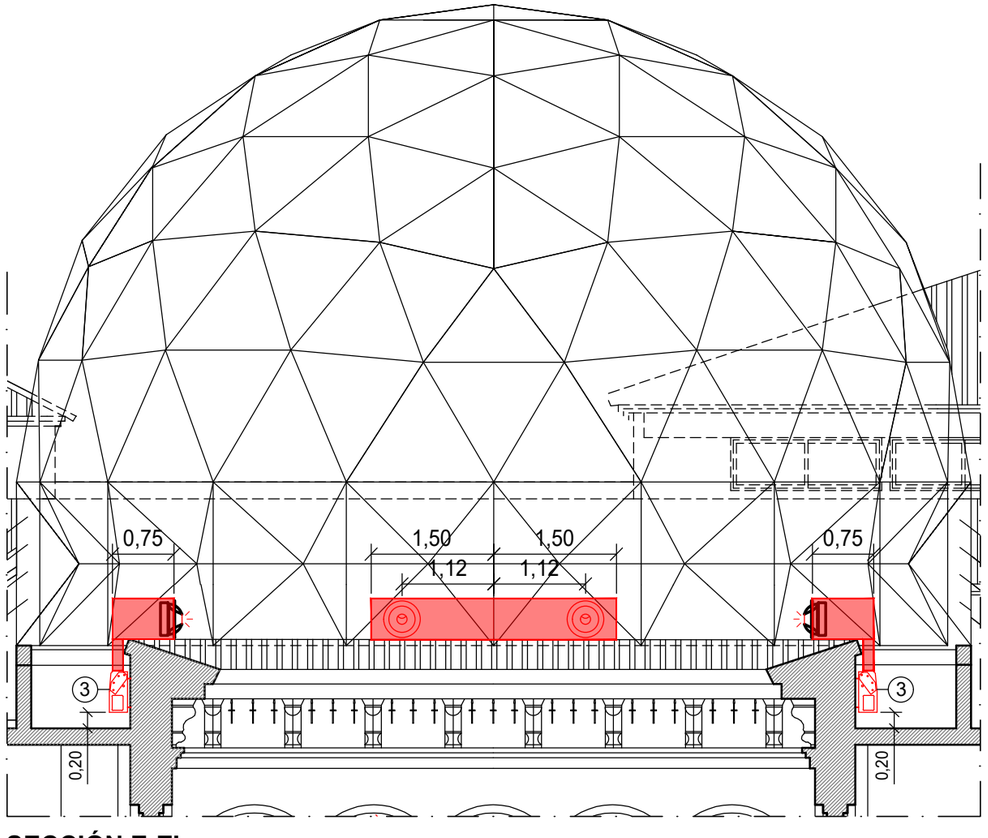
SECCIÓN C-C'

Esc. 1:125



SECCIÓN D-D'

Esc. 1:50



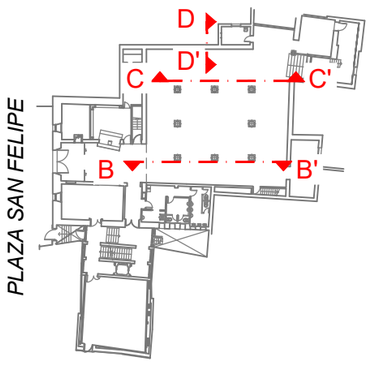
SECCIÓN E-E'

Esc. 1:75

LEYENDA

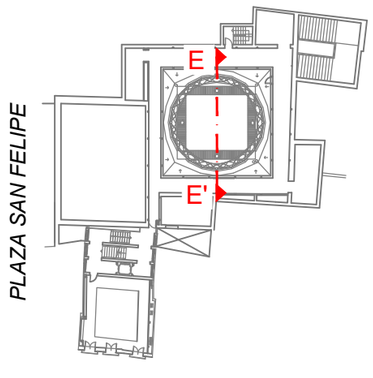
(1)	FANCOIL EC-50 OCULTO EN TRASDOSADO
(2)	FANCOIL EC-50 INTEGRADO EN MUEBLE DECORATIVO
(3)	FANCOIL EC-50 SOPORTADO EN MURETE
◎	TOBERA ALUMINIO LACADO ACABADO EN BLANCO RAL 9010
▭	REJILLA LAMAS LACADO ACABADO EN BLANCO RAL 9010

NOTA: La ubicación definitiva de toberas y rejillas será replanteada en obra de manera que queden centradas en arcos y pasillos.



PLANTA BAJA

Esc. 1:750



PLANTA 3ª

Esc. 1:750

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

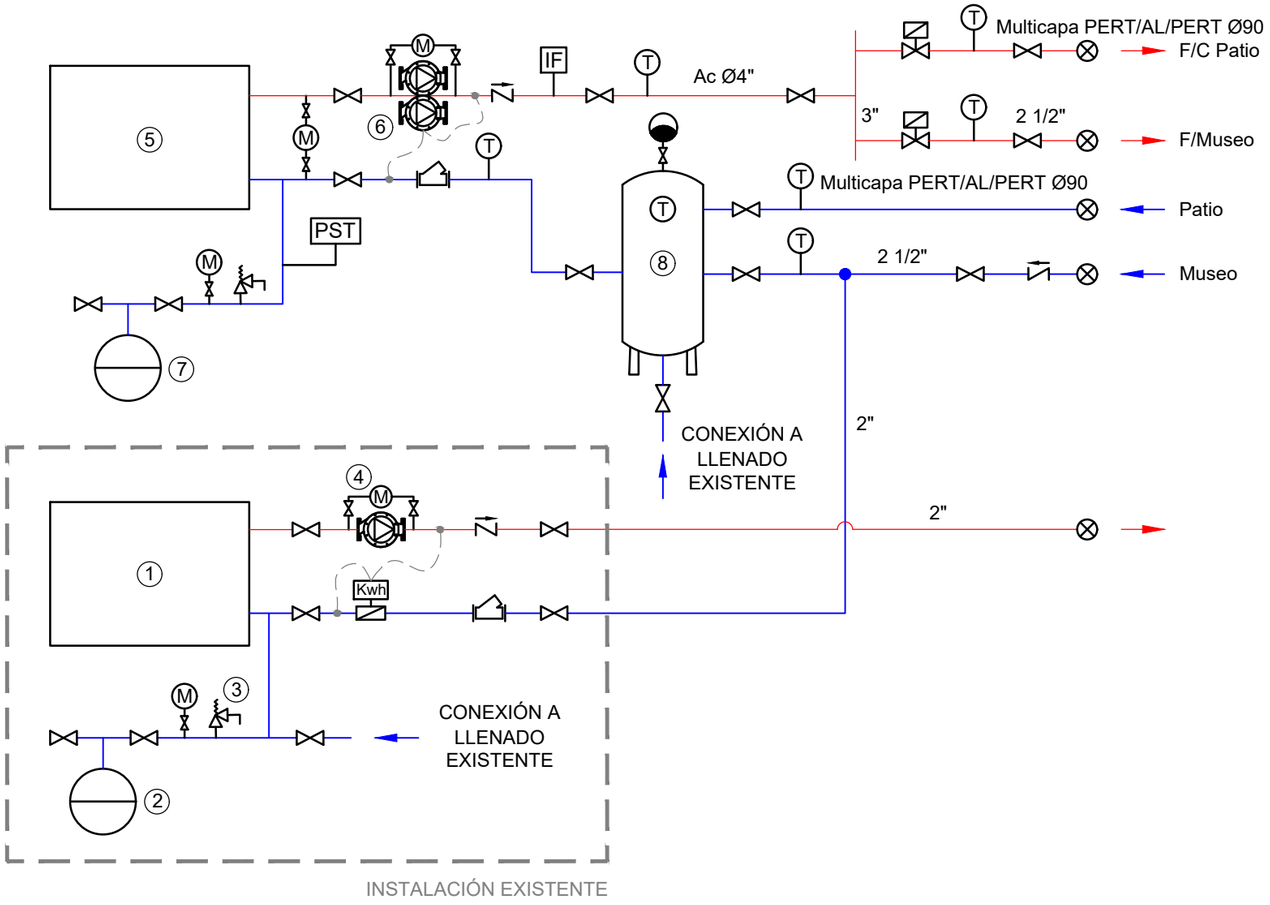
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IC.05**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. SECCIONES PATIO

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



LEYENDA EQUIPOS

1.- EQUIPO AUTÓNOMO GENERACIÓN DE CALOR MARCA WOLF MODELO UTC CGB TOP TWIN 150 (EXISTENTE)

2.- VASO EXPANSIÓN MARCA IBAIONDO MODELO CMF 200 L (EXISTENTE)

3.- VÁLVULA DE SEGURIDAD 1" PT = 4 Barg (EXISTENTE)

4.- BOMBA UPS 50-60/F (EXISTENTE)

5.- BOMBA DE CALOR 30RQP 310R

6.- BOMBA DOBLE STRATOS GIGA2.0-D 80/1-43/7,5 DOTADA DE CONTAJE DE ENERGÍA

7.- VASO DE EXPANSIÓN 100L

8.- DEPÓSITO DE INERCIA 500L (EXISTENTE)

9.- CONTADOR DE ENERGÍA (EXISTENTE)

NOTAS:

- TODAS LAS TUBERÍAS DE NUEVA INSTALACIÓN ESTARÁN AISLADAS CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMERICA DE ESPESOR S/G RITE CON RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE AL DE e=0.6mm
- SONDAS DE CONTROL INDICADAS EN PLANO IE.04

SIMBOLOGÍA

- Válvula de mariposa
- Purgador
- Interruptor de flujo (IF)
- Filtro en Y
- Presostato (PST)
- Válvula de seguridad
- Manómetro (M)
- Termómetro (T)
- Vaciado
- Válvula de retención
- Regulador de caudal
- Contador de energía (Kwh)
- Válvula de dos vías motorizada

Tub. Impulsión — Tub. Retorno — Conexión con instalación existente

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- LAS TUBERÍAS INSTALADAS DERÁN ESTAR CONVENIENTEMENTE SEÑALIZADAS INDICANDO CIRCUITO Y SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL AGUA
- LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD, ASÍ COMO VACIADOS Y CONDENSADOS DEBERÁN ESTAR CONDUCIDOS A LOS DESAGÜES EXISTENTES
- LA VÁLVULA DE CORTE ASOCIADA A LOS VASOS DE EXPANSIÓN DEBERÁ ESTAR BLOQUEADA PARA IMPEDIR SU CIERRE MANUAL
- TODAS LAS UNIONES ROSCADAS DEBEN ESTAR DOTADAS DE TUERCAS UNIÓN QUE PERMITAN SU FÁCIL DESMONTAJE
- LA TUBERÍA INSTALADA DE ACERO NEGRO SERÁ DIN 2440 S/S O NORMA EQUIVALENTE
- TODOS LOS EQUIPOS ESTARÁN INSTALADOS DE TAL MODO QUE SE PUEDAN REALIZAR LAS LABORES DE MANTENIMIENTO FÁCILMENTE. SERÁN ACCESIBLES.
- NO SE PONDRÁN EN CONTACTO MATERIALES METÁLICOS DE DISTINTO POTENCIAL ELECTROQUÍMICO QUE SEAN SUSCEPTIBLES DE GENERAR FENÓMENOS DE CORROSIÓN
- EN AQUELLOS PUNTOS QUE SEA PREVISIBLE LA FORMACIÓN DE BOLSAS DE AIRE SE INSTALARÁN PURGADORES DE AIRE ACCESIBLES PARA LABORES DE MANTENIMIENTO Y/O MANIPULACIÓN

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

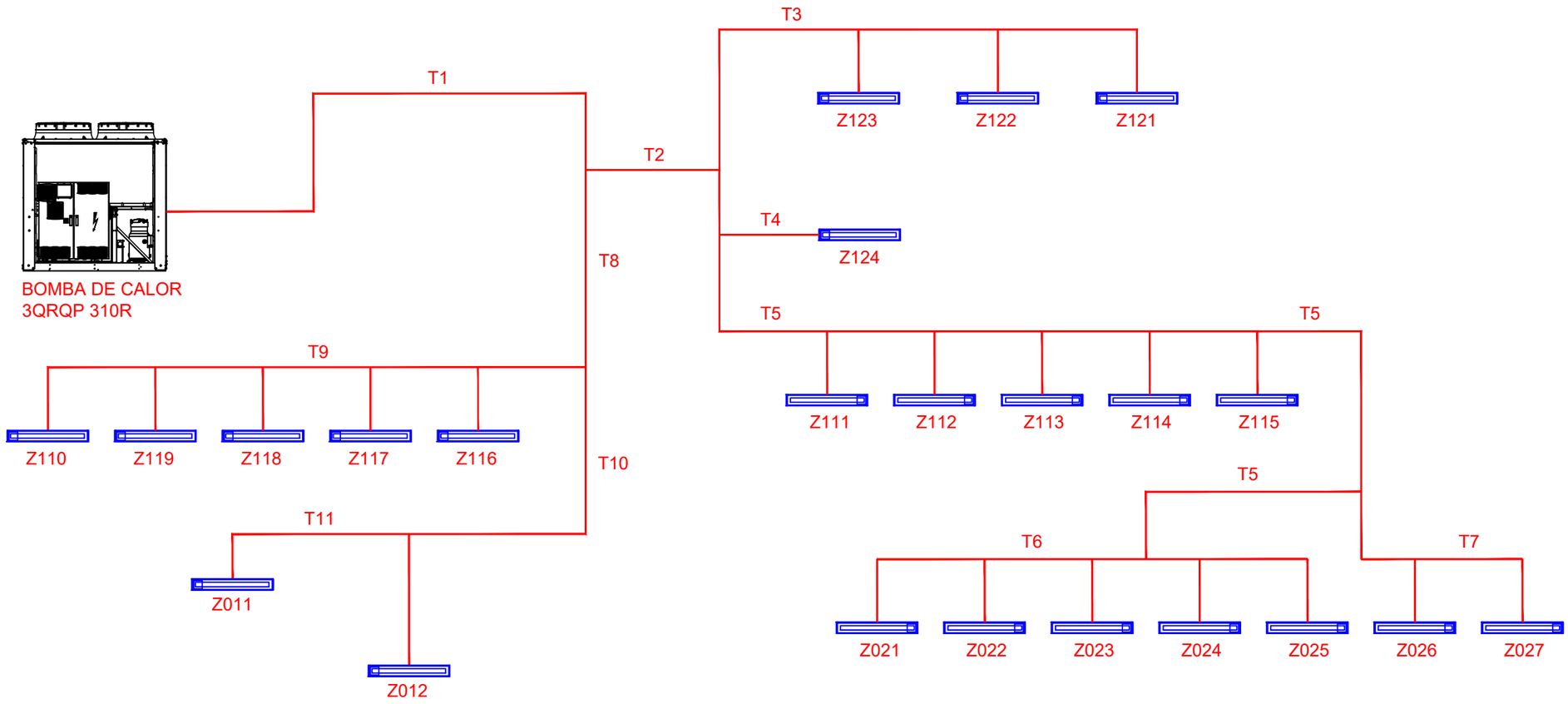
PLANO: **IC.06**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA DE PRINCIPIO

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**
	NOVIEMBRE 2023 — REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

BOMBA DE CALOR
3QRQP 310R



LEYENDA FANCOILS				
Nº	*DENOMINACIÓN*	*UBICACIÓN*	*RETORNO*	*IMPULSIÓN*
1	Z011	mueble museístico	1Ud. Reja 1400x225mm	1Ud. Reja 1400x125mm
2	Z012	mueble museístico	1Ud. Reja 1400x225mm	1Ud. Reja 1400x125mm
3	Z021	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
4	Z022	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
5	Z023	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
6	Z024	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
7	Z025	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
8	Z026	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
9	Z027	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
10	Z111	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
11	Z112	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
12	Z113	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
13	Z114	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
14	Z115	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	4Ud. Tobera D.100mm
15	Z116	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
16	Z117	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
17	Z118	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
18	Z119	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
19	Z1110	trasdosado	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
20	Z121	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
21	Z122	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
22	Z123	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm
23	Z124	murete cubierta	1Ud. Reja 1400x225mm	2Ud. Tobera D.125mm

LEYENDA TUBERÍAS		
TRAMO	*MATERIAL*	*DN*
T0	AC	AC 100 (4")
T1	MULTICAPA	M90
T2	MULTICAPA	M90
T3	MULTICAPA	M 50
T4	MULTICAPA	M75
T5	MULTICAPA	M75
T6	MULTICAPA	M 50
T7	MULTICAPA	M 40
T8	MULTICAPA	M 63
T9	MULTICAPA	M 50
T10	MULTICAPA	M 40
T11	MULTICAPA	M 40

LEYENDA

FANCOIL EC-50

TUBERÍA IDA Y RETORNO CLIMATIZACIÓN AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMERICA DE ESPESOR SEGÚN RITE RECUBIERTA CON CHAPA DE AL e=0.6mm EN AQUELLOS TRAMOS QUE DISCURRA POR EL EXTERIOR

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

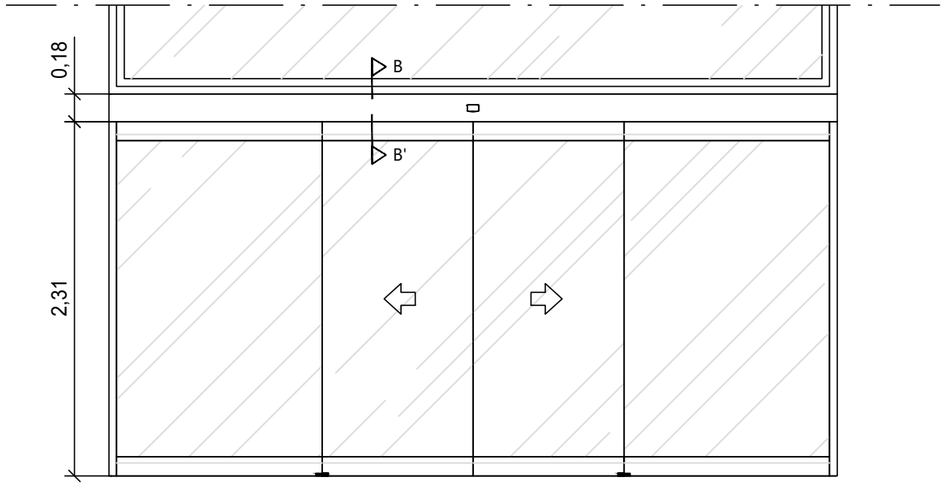
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IC.07**

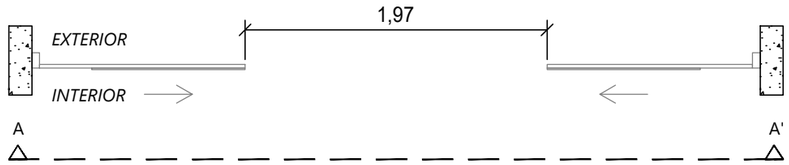
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
ESQUEMA TUBERÍAS

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

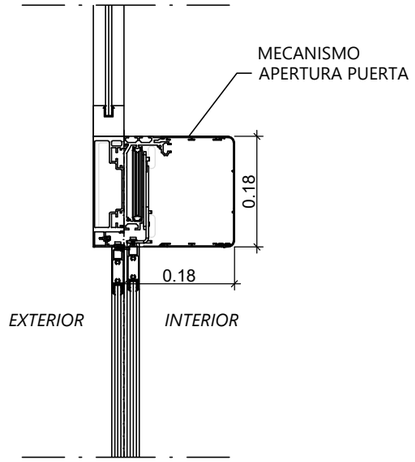
IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL



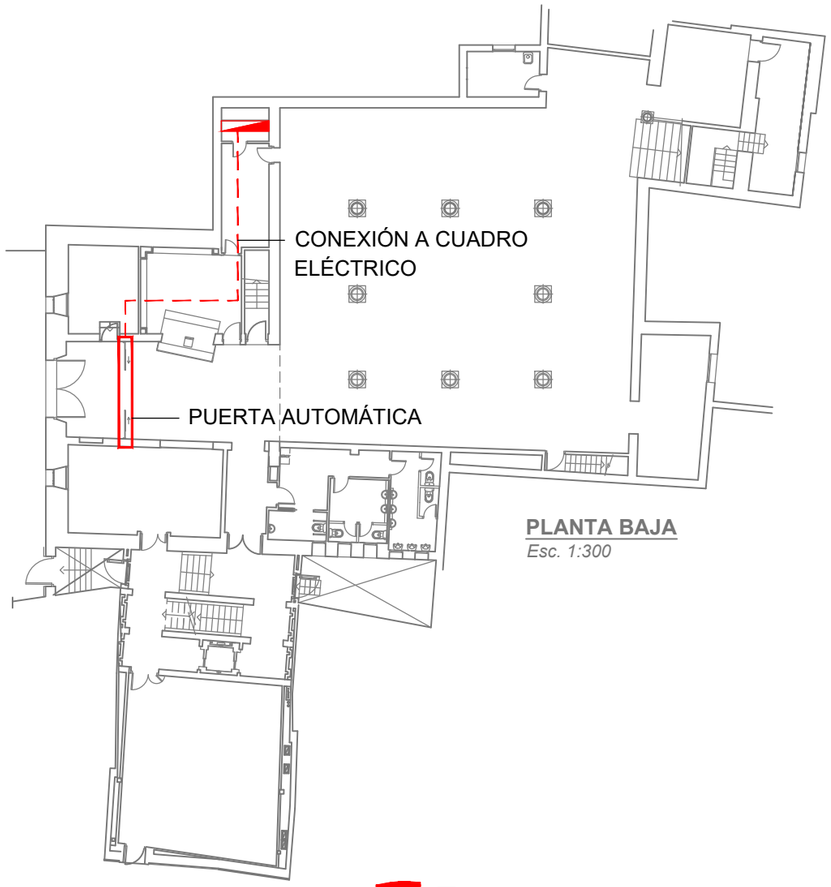
ALZADO A-A'. ESTADO ACTUAL
Esc. 1:40



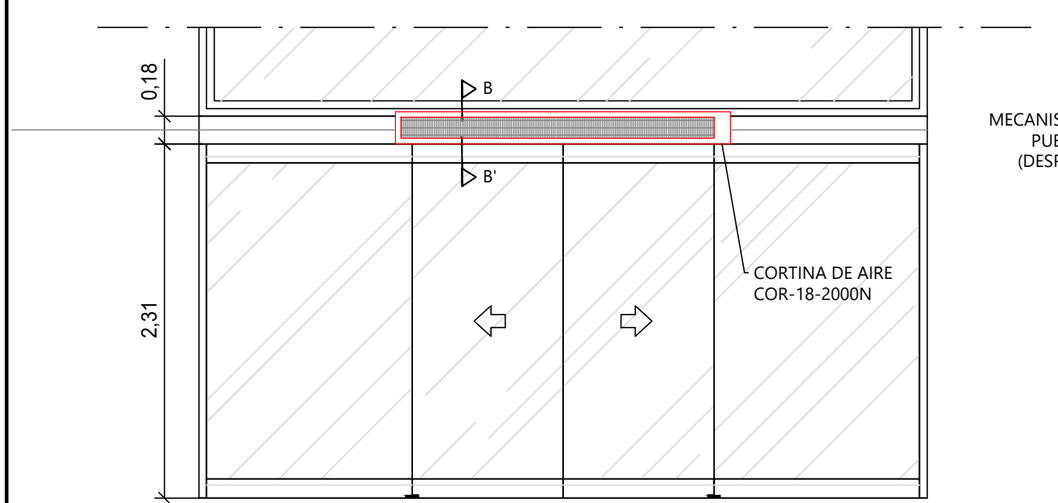
PLANTA. ESTADO ACTUAL
Esc. 1:40



SECCIÓN B-B'. ESTADO ACTUAL
Esc. 1:10

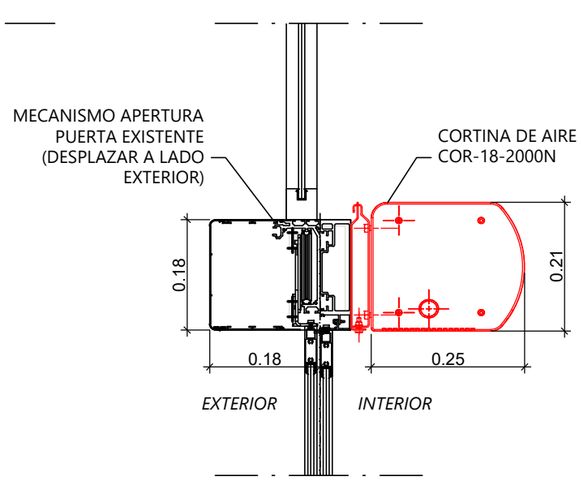


PLANTA BAJA
Esc. 1:300



ALZADO A-A'. ESTADO REFORMADO
Esc. 1:40

PLANTA. ESTADO REFORMADO
Esc. 1:40



SECCIÓN B-B'. ESTADO ACTUAL
Esc. 1:10

NOTA:

LA CORTINA DE AIRE ESTARÁ SOPORTADA CON UNA ESTRUCTURA QUE SE DEFINIRÁ EN OBRA DE ACUERDO CON LAS INDICACIONES DE LOS TÉCNICOS MUNICIPALES.

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IC.08**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. DETALLE CORTINA DE AIRE

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

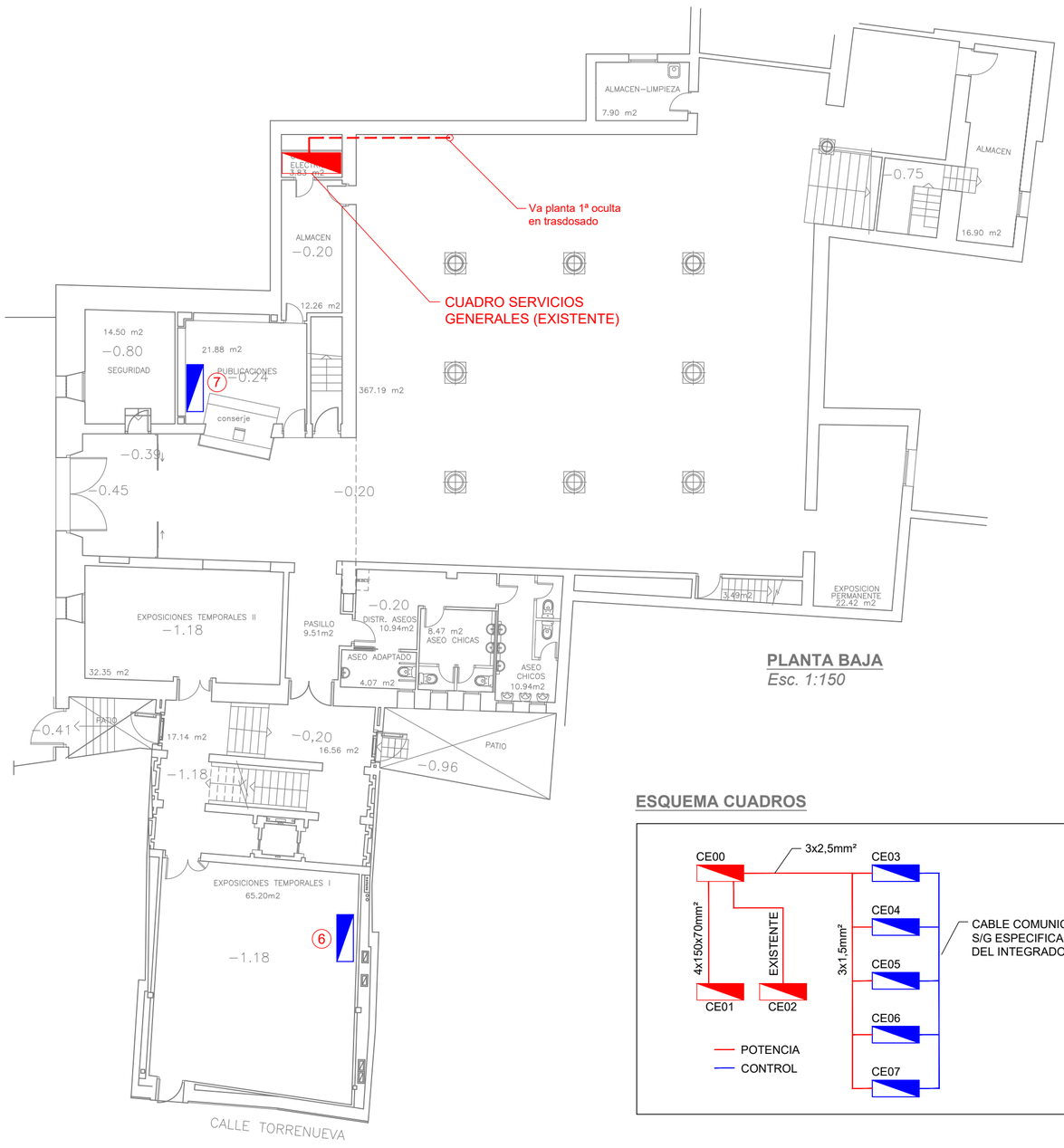
LEYENDA

- CUADRO ELÉCTRICO POTENCIA
- CUADRO ELÉCTRICO CONTROL
- DERIVACIÓN NUEVA DESDE CUADRO SERVICIOS GENERALES TRAZADO OCULTO (VER PLANOS DE ALBAÑILERÍA) 4x120x75 mm ² EN BANDEJA

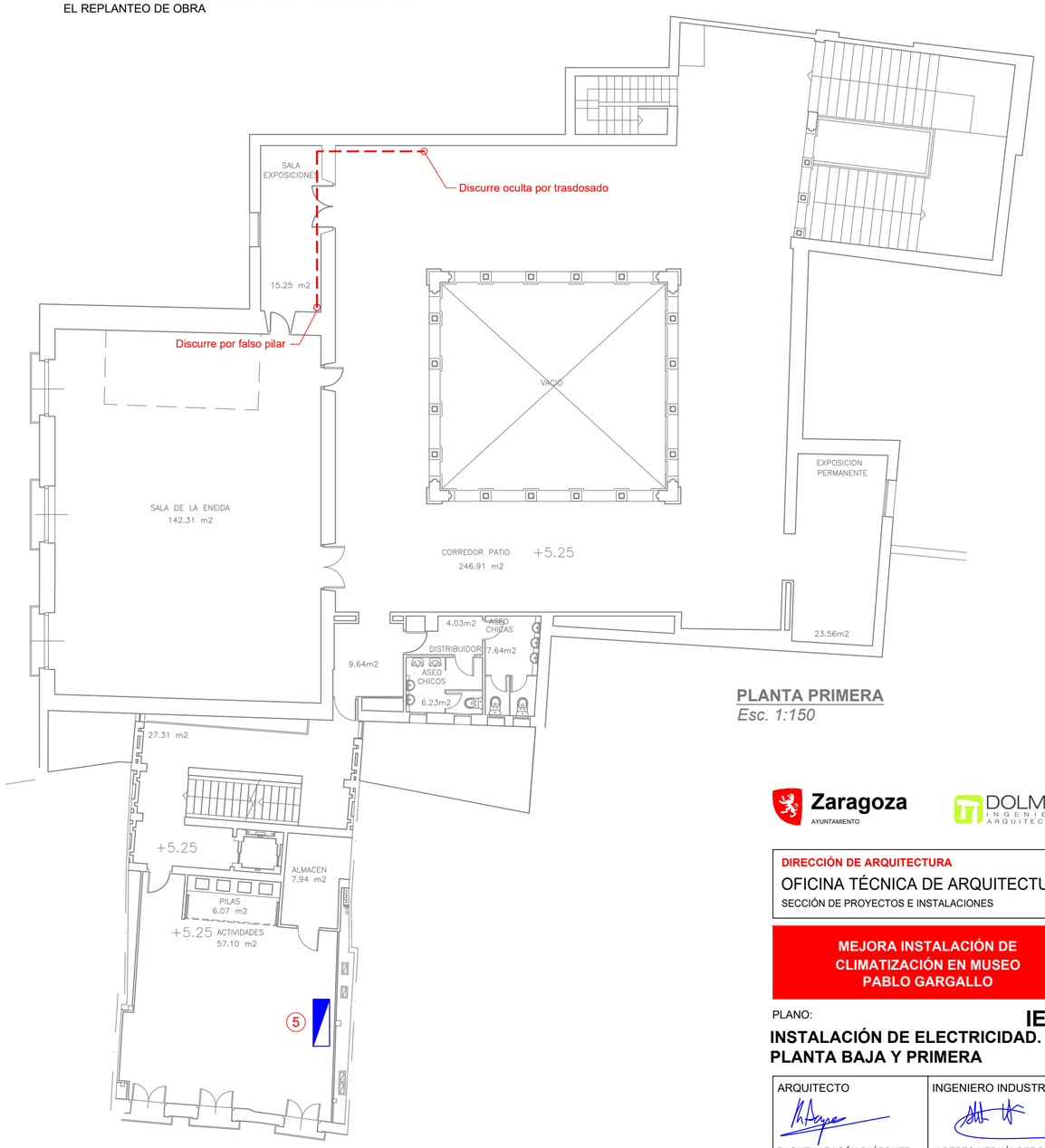
DENOMINACIÓN CUADROS ELÉCTRICOS

1. CUADRO CLIMA TERRAZA 1
2. CUADRO CLIMA TERRAZA 2
3. CUADRO CONTROL TERRAZA 1
4. CUADRO CONTROL PLANTA 3ª
5. CUADRO CONTROL PLANTA 2ª
6. CUADRO CONTROL PLANTA 1ª
7. CUADRO CONTROL PLANTA BAJA

NOTA:
- LA UBICACIÓN DEFINITIVA DE LOS CUADROS SE DEFINIRÁ EN EL REPLANTEO DE OBRA

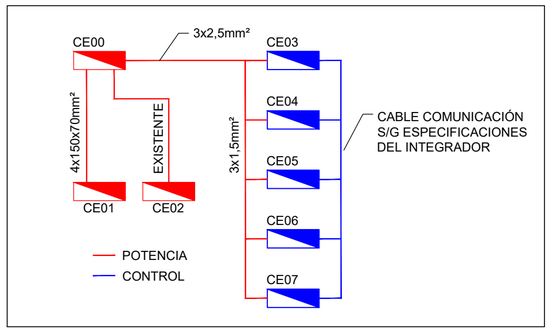


PLANTA BAJA
Esc. 1:150



PLANTA PRIMERA
Esc. 1:150

ESQUEMA CUADROS



Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERÍA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

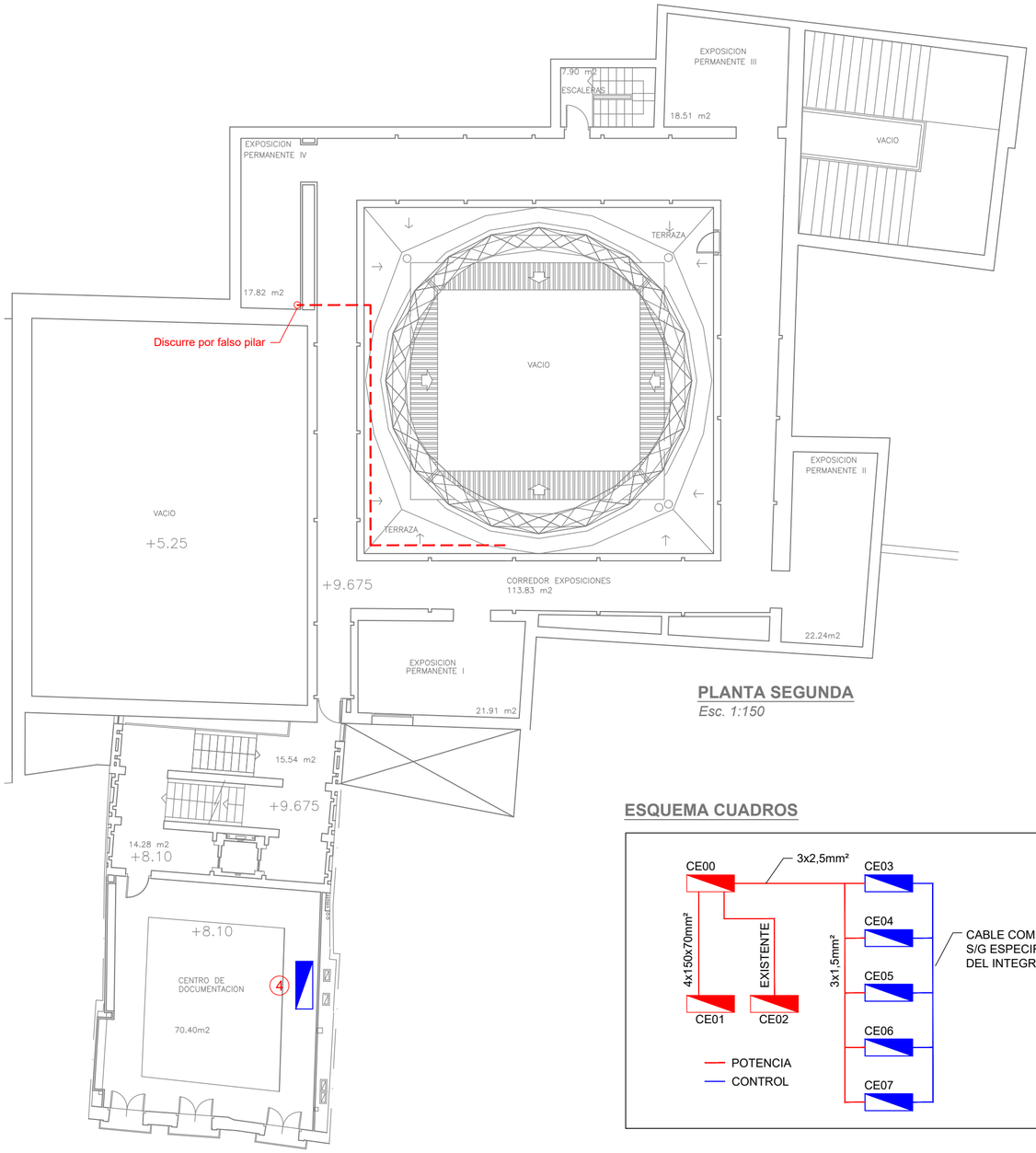
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IE.01**

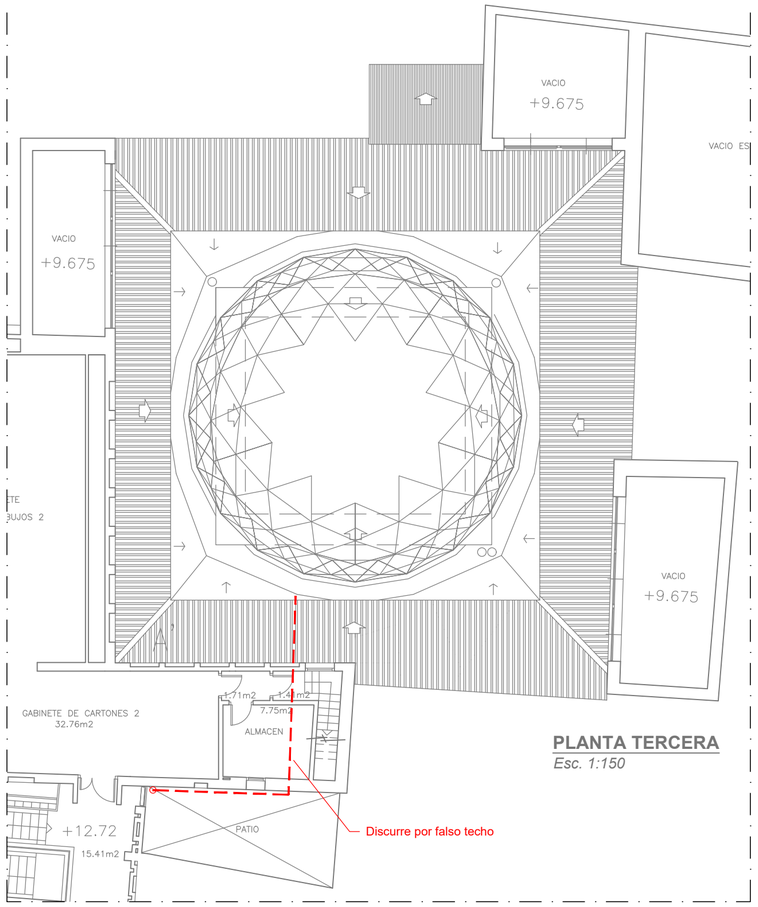
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. PLANTA BAJA Y PRIMERA

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

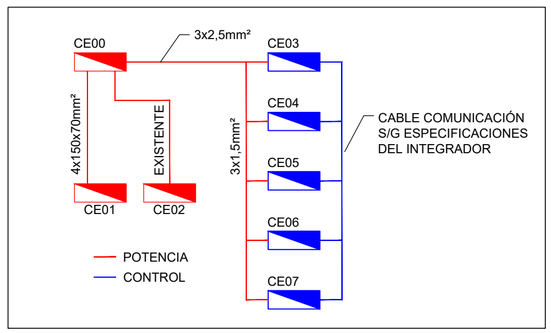


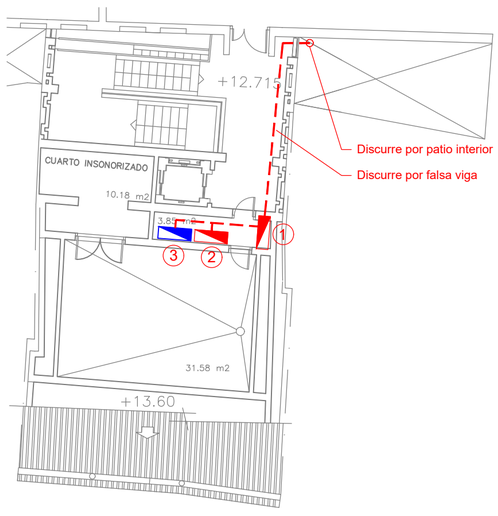
PLANTA SEGUNDA
Esc. 1:150



PLANTA TERCERA
Esc. 1:150

ESQUEMA CUADROS





PLANTA CUARTA
Esc. 1:150

LEYENDA

- CUADRO ELÉCTRICO POTENCIA
- CUADRO ELÉCTRICO CONTROL
- DERIVACIÓN NUEVA DESDE CUADRO SERVICIOS GENERALES TRAZADO OCULTO (VER PLANOS DE ALBAÑILERÍA) 4x120x75 mm ² EN BANDEJA

DENOMINACIÓN CUADROS ELÉCTRICOS

1. CUADRO CLIMA TERRAZA 1
2. CUADRO CLIMA TERRAZA 2
3. CUADRO CONTROL TERRAZA 1
4. CUADRO CONTROL PLANTA 3ª
5. CUADRO CONTROL PLANTA 2ª
6. CUADRO CONTROL PLANTA 1ª
7. CUADRO CONTROL PLANTA BAJA

NOTA:
- LA UBICACIÓN DEFINITIVA DE LOS CUADROS SE DEFINIRÁ EN EL REPLANTEO DE OBRA

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

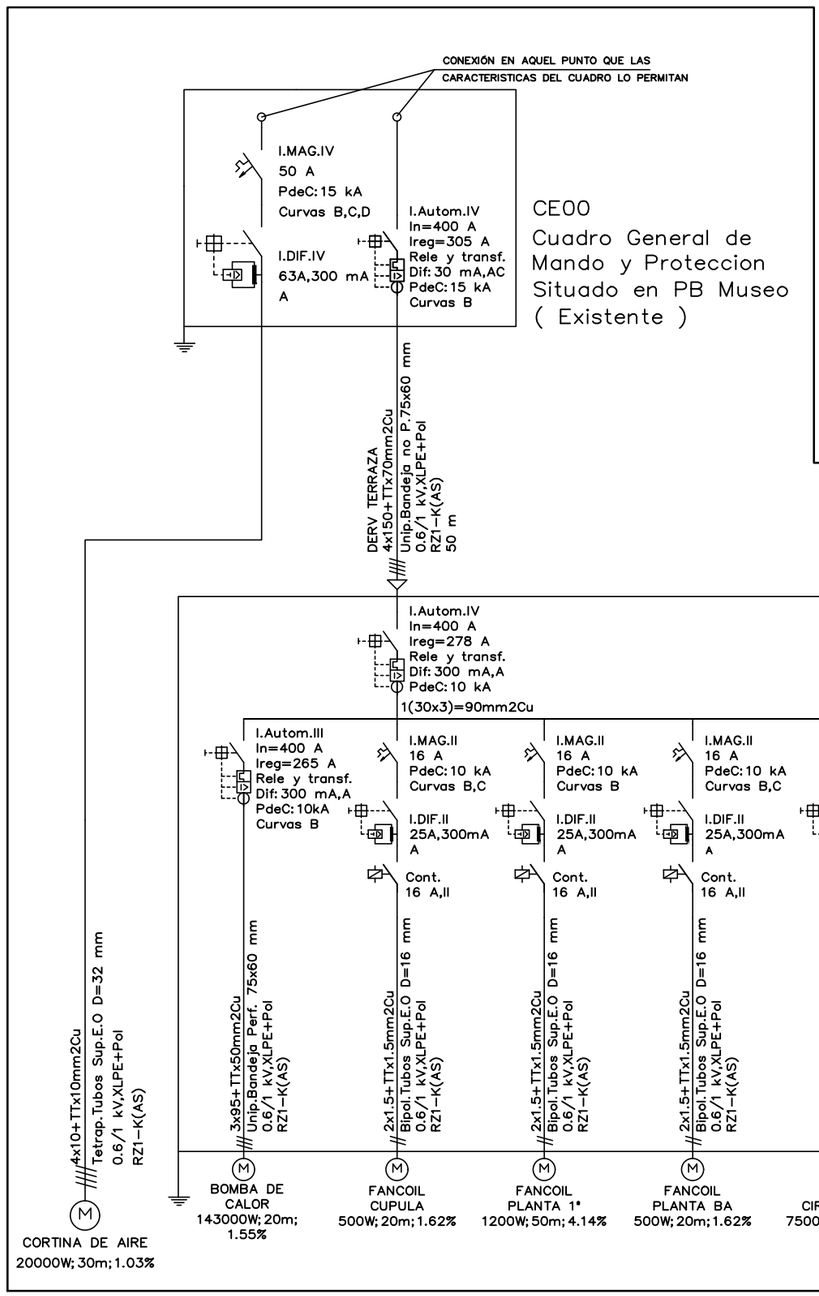
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

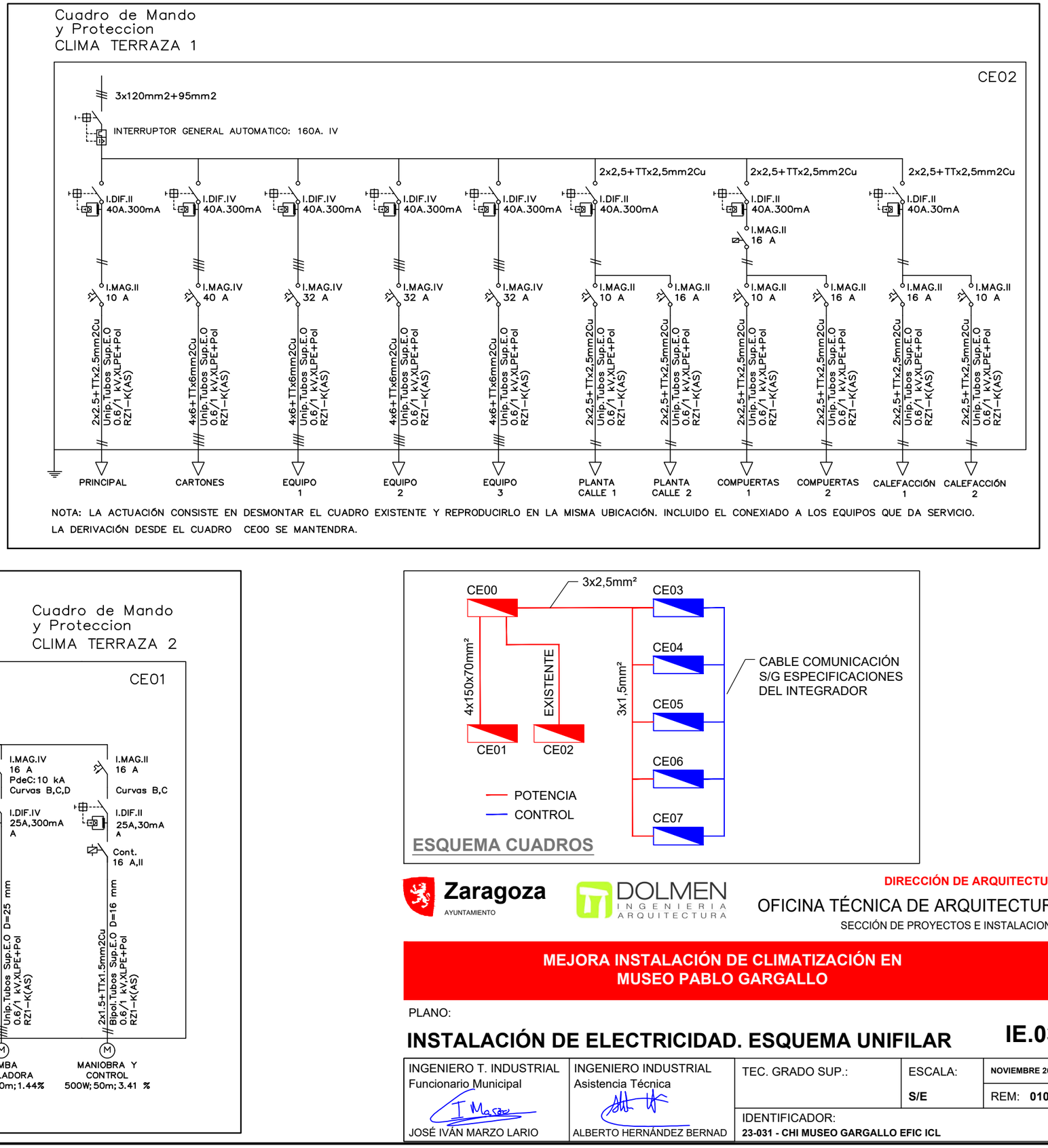
PLANO: **IE.02**

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTAS 2ª, 3ª Y 4ª

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1:150**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL





NOTA: LA ACTUACIÓN CONSISTE EN DESMONTAR EL CUADRO EXISTENTE Y REPRODUCIRLO EN LA MISMA UBICACIÓN. INCLUIDO EL CONEXIADO A LOS EQUIPOS QUE DA SERVICIO.
LA DERIVACIÓN DESDE EL CUADRO CE00 SE MANTENDRA.

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

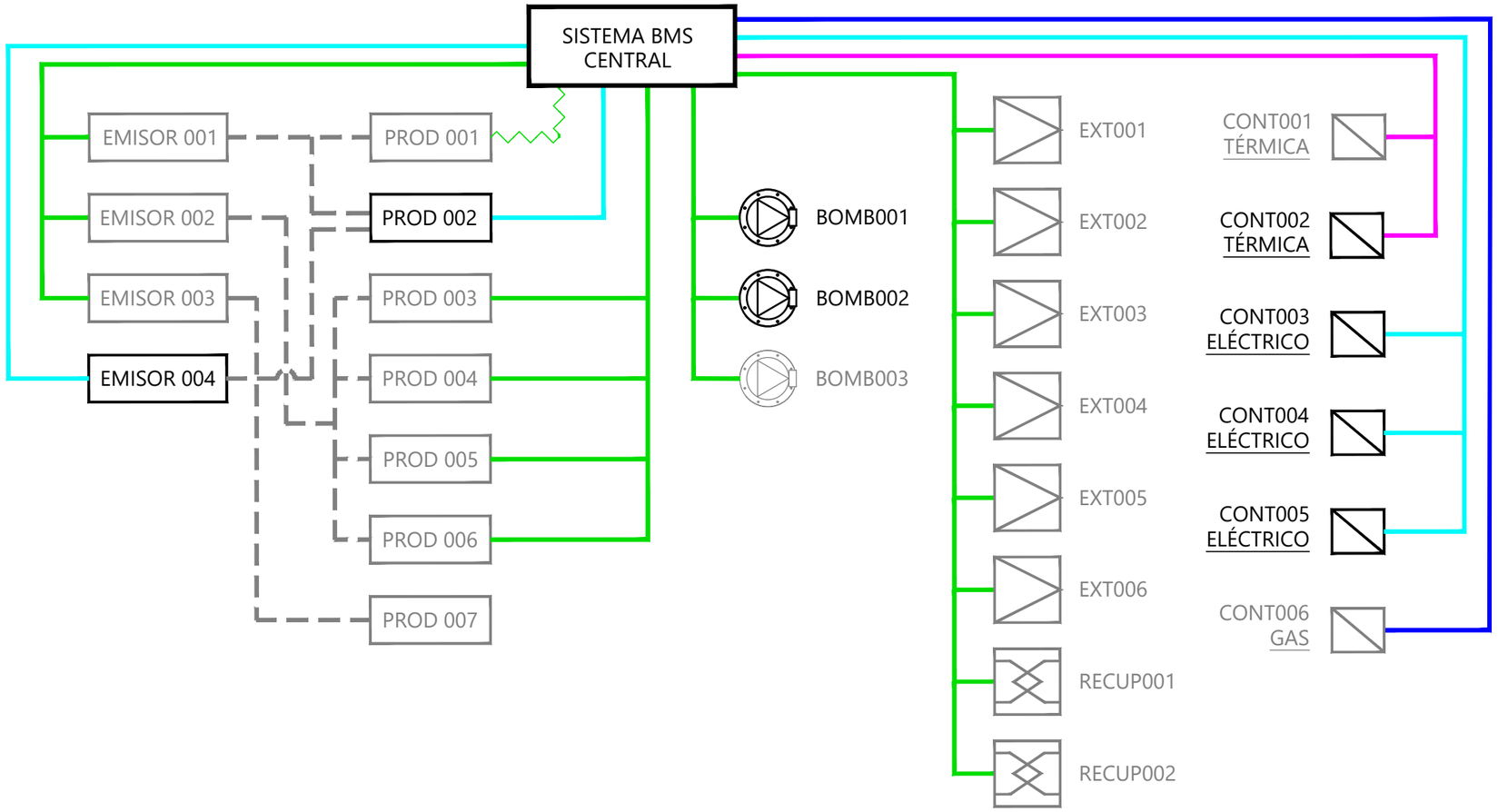
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO:

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR

IE.03

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**	**NOVIEMBRE 2023** REM: **010**
		IDENTIFICADOR: **23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL**		



PROTOCOLO COMUNICACIÓN

- BMS (MODBUS TCP,RTU,BACNET...)
- ANALÓGICO (MARCHA/PARO)
- MBUS
- PULSOS
- SEÑAL (0-10v)
- EMISORES CON PRODUCTORES QUE ALIMENTAR (CONEXIONES HIDRÁULICAS TUBERÍA O CONDUCTO)
- EQUIPOS EXISTENTES

NOTA: CONT002 INTEGRADO EN BOMB001

DESIGNACIÓN	TIPO EQUIPO	MARCA	MODELO	SERVICIO	UBICACIÓN
PROD001	GRUPO TERMICO A GAS	WOLF	UTC CGB TOP TWIN 150	Museo+ampliación	TERRAZA MAQUINARIA
PROD002	BOMBA DE CALOR AIRE AGUA	CIAT	IWED 840	Patio	TERRAZA MAQUINARIA
PROD003	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-	Exposiciones temporales PB Museo	UD.Ext Terraza Nº1/UD.Int. Sotano Zona B
PROD004	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-	Exposiciones temporales P BAJA Ampliación	UD.Ext Terraza Nº 2/ UD Int.Terraza Zona A
PROD005	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-	Exposiciones temporales P SOT Ampliación	UD.Ext Terraza nº3/ UD Int. Terraza Zona A
PROD006	BOMBA DE CALOR AIRE AIRE	CIAT	-	Gabinete Museo	UD.Exterior Torreon/UD.Interior Gabinete
PROD007	RADIADOR ELECTRICO	-	-	Aseos vestuarios	PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA MUSEO
BOMBA01	BOMBA CIRCULADORA	WILO	STRATOS GIGA 50	Circulación Museo+Ampliación FRIO/Patio FRIO y CALOR	TERRAZA MAQUINARA
BOMBA02	BOMBA CIRCULADORA	WILO	STRATOS GIGA 50	Circulación Museo+Ampliación FRIO/Patio FRIO y CALOR	TERRAZA MAQUINARIA
BOMBA03	BOMBA CIRCULADORA	GRUNDFOS	UPS 50-60/F	Circulación Museo+Ampliación CALOR	TERRAZA MAQUINARIA
DEP001	DEPOSITO	HEATSUN	-	Inercia Producción	TERRAZA MAQUINARIA
EXP001	DEPOSITO	IBAIONDO	CMF 200	Expansión Calefacción	TERRAZA MAQUINARIA
EXT001	EXTRACTOR	-	-	Sala Eneida	-
EXT002	EXTRACTOR	-	-	Exposición Permanente	-
EXT003	EXTRACTOR	-	-	Exposición Permanente	-
EXT004	EXTRACTOR	-	-	Exposición Permanente	-
EXT005	EXTRACTOR	-	-	Exposición Permanente	-
EXT006	EXTRACTOR	-	-	Gabinete+Temporales	-
RECUP001	RECUPERADOR DE CALOR	-	-	Gabinete	-
RECUP002	RECUPERADOR DE CALOR	-	-	Sótano	-
EMISOR001	FANCOILS	SCHAKO	-	Climatización	MUSEO + AMPLIACIÓN
EMISOR002	CONDUCTOS	-	-	Climatización	EXPOSCIONES Y GABINETE
EMISOR003	RADIADOR ELECTRICO	-	-	Calefacción	ASEOS
EMISOR004	FANCOILS	SCHAKO	AQUARIS SILENT AQS EC 5	Climatización	PATIO
CONT001	CONTADOR DE ENERGÍA TERMICA	KRAMSTRUP	-	PROD001	TERRAZA MAQUINARIA
CONT002	CONTADOR DE ENERGÍA TERMICA	-	-	PROD002	TERRAZA MAQUINARIA
CONT003	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	-	-	PROD002	TERRAZA MAQUINARIA
CONT004	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	SIEMMENS	-		TERRAZA MAQUINARIA
CONT005	CONTADOR DE ENERGÍA ELECTRICA	SIEMMENS	-		TERRAZA MAQUINARIA
CONT006	CONTADOR DE GAS				EXTERIOR

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

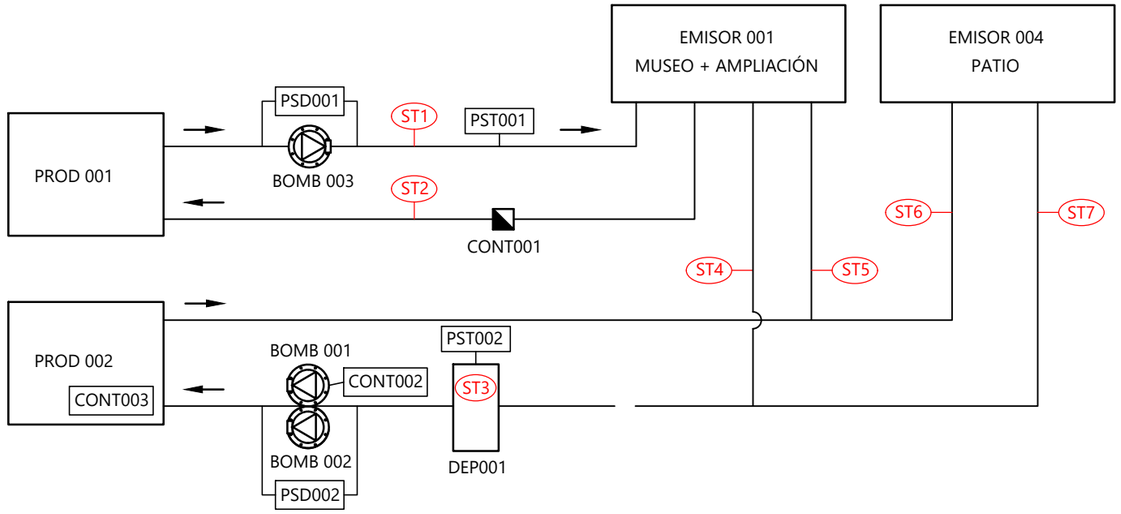
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

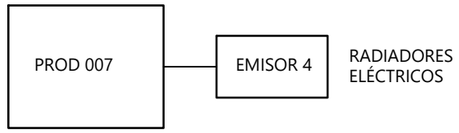
PLANO: **IE.04**

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ARQUITECTURA DE CONTROL

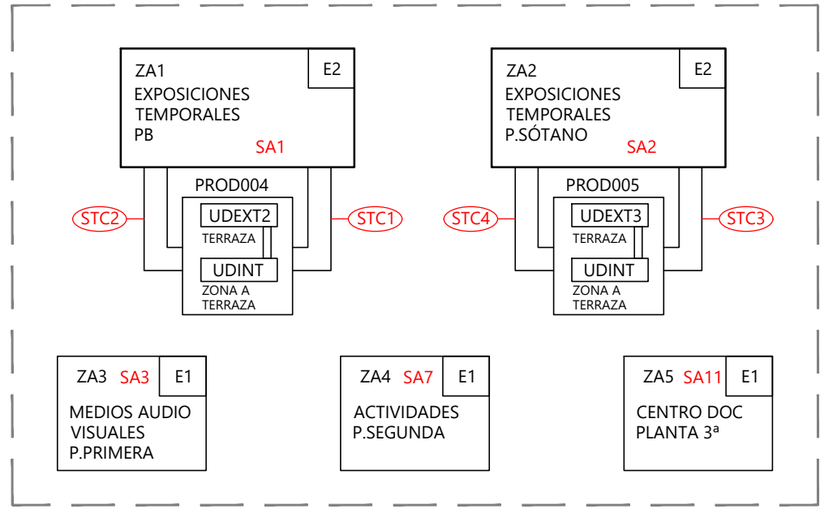
ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:
23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

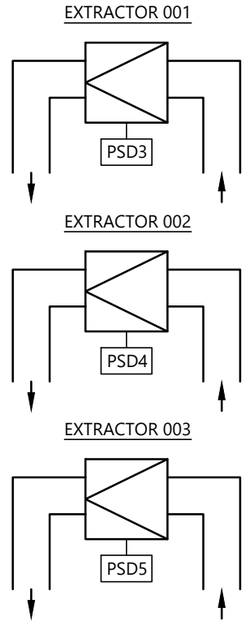


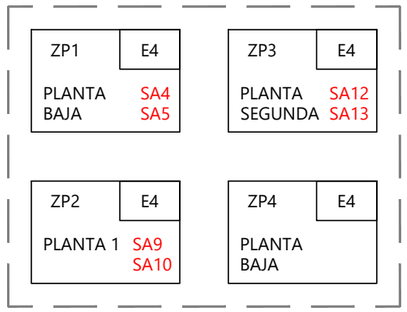


Sext
(situada en patio)

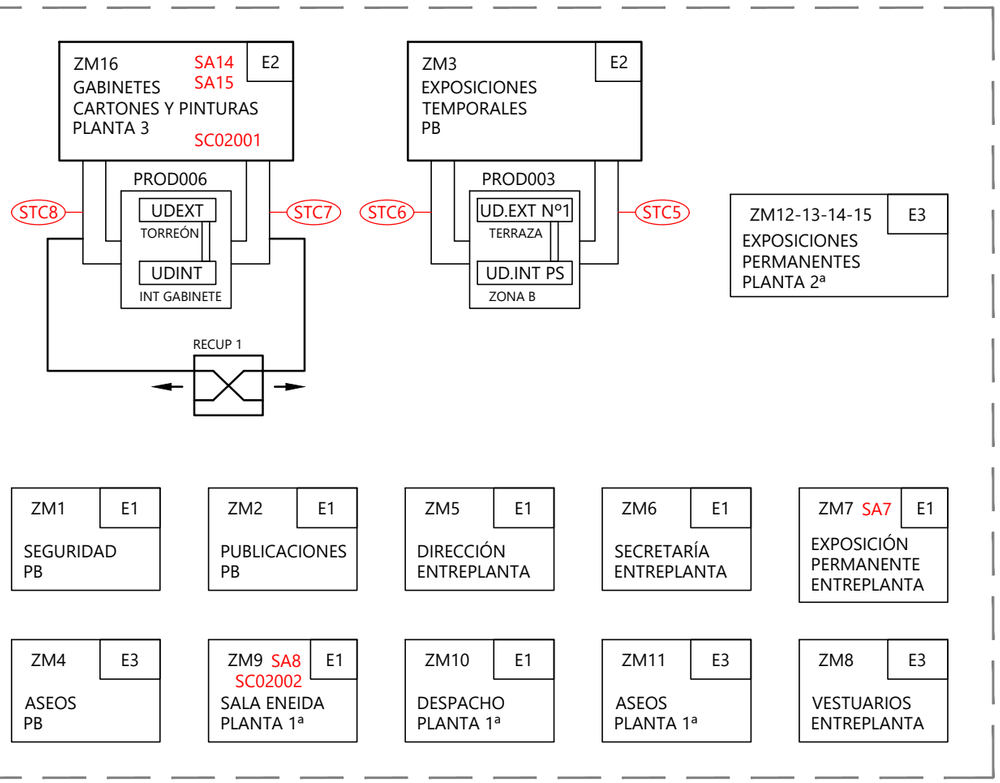


AMPLIACIÓN





PATIO



MUSEO

EMISOR 1 - E1
EMISOR 2 - E2
EMISOR 3 - E3
EMISOR 4 - E4

PSD: PRESOSTATO DIFERENCIAL
PST: PRESOSTATO
ST: SONDA TEMPERATURA
STC: SONDA TEMPERATURA CONDUCTO
SEXT: SONDA EXTERIOR
NOTA: La ubicación definitiva de la sondas se realizara en el replanteo de la obra.

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA
SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

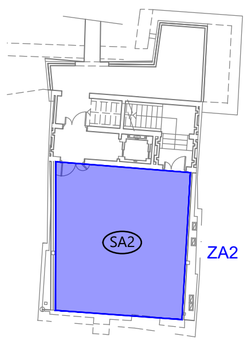
MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO:

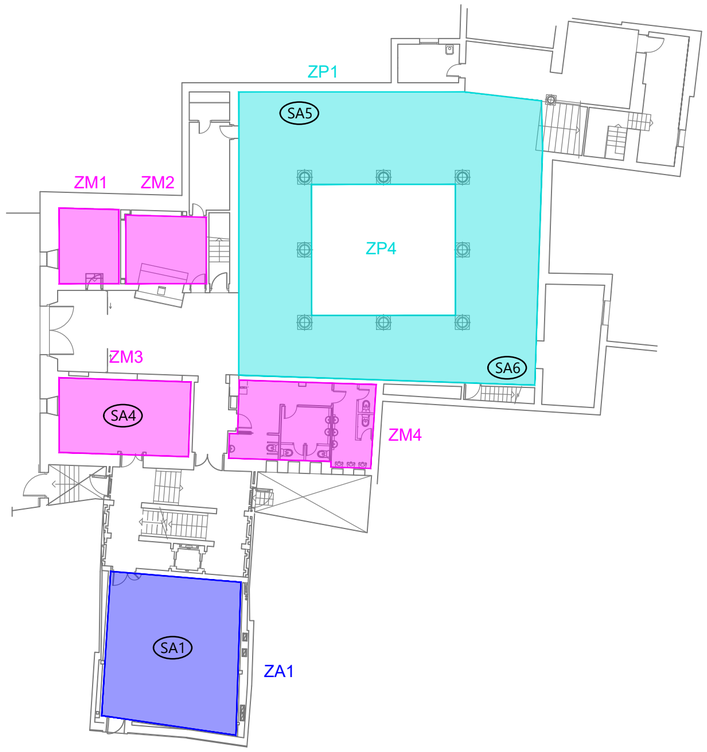
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA SONDAS

IE.05

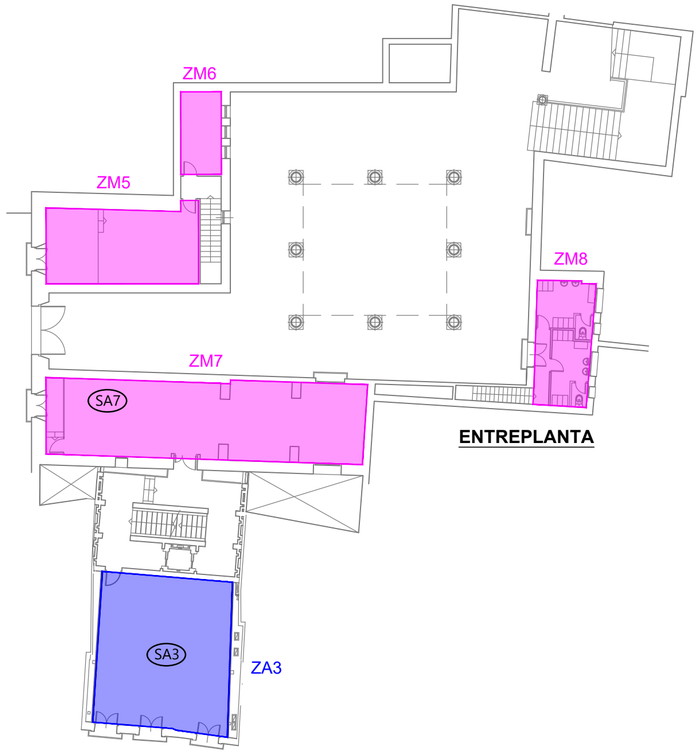
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**	**NOVIEMBRE 2023** REM: **010**
		IDENTIFICADOR: **23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL**		



PLANTA SÓTANO

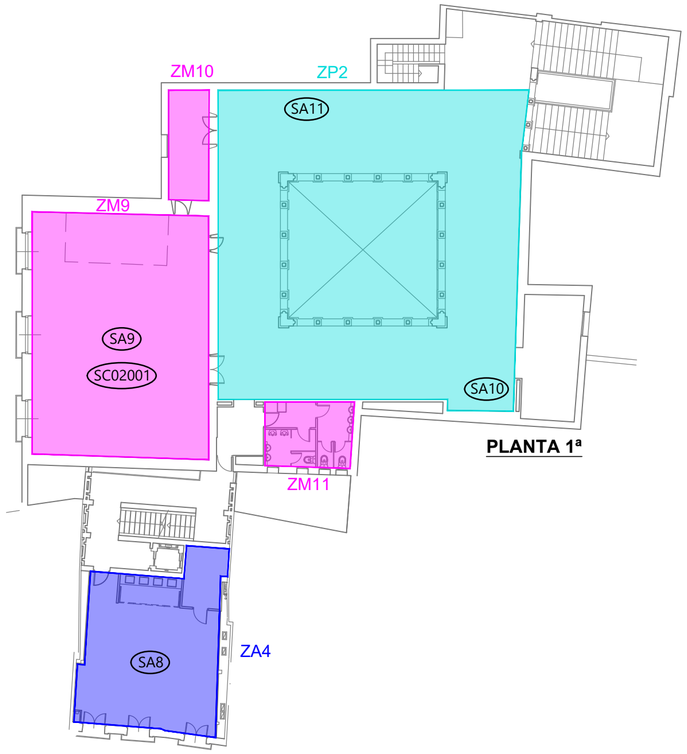


PLANTA BAJA



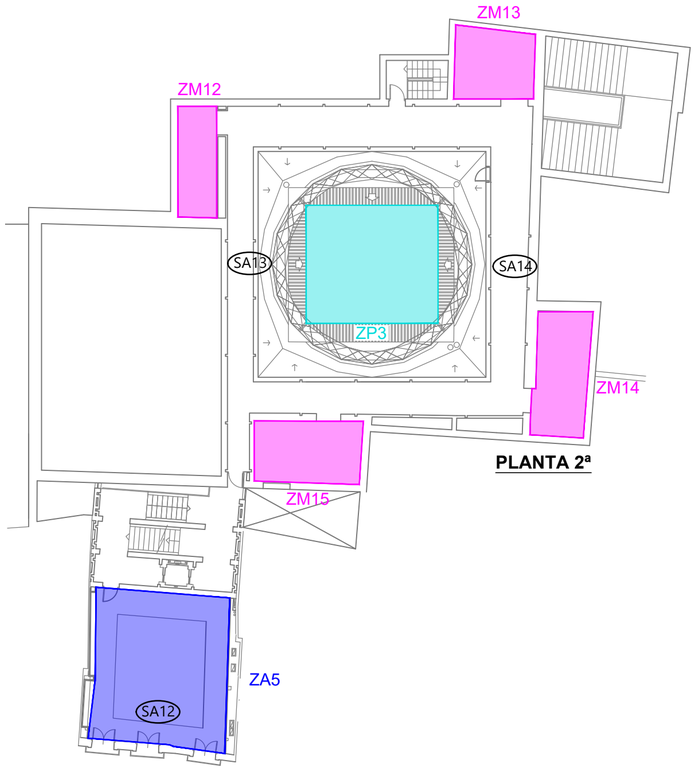
ENTREPLANTA

PLANTA 1ª



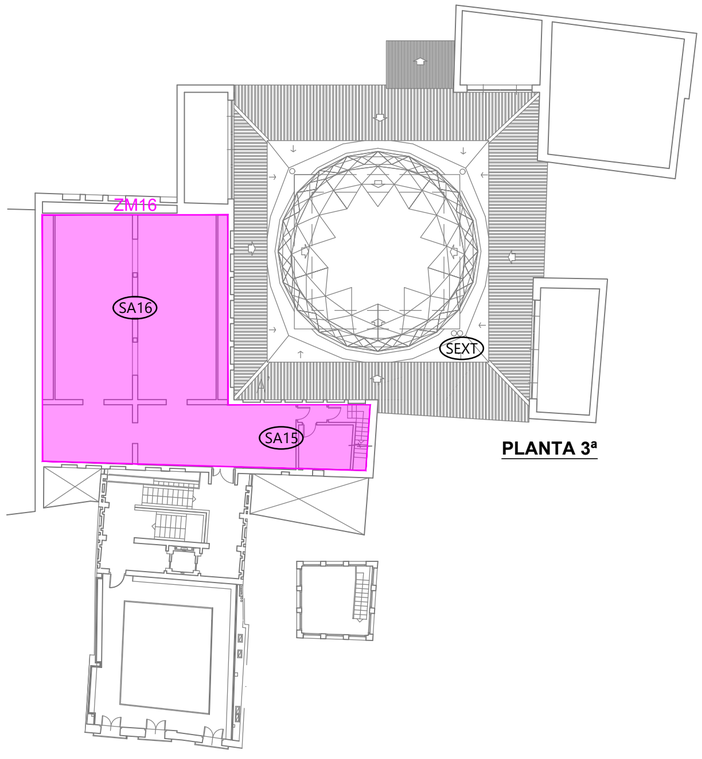
PLANTA 1ª

PLANTA 2ª



PLANTA 2ª

PLANTA 3ª



PLANTA 3ª

PLANTA 4ª

DENOMINACIÓN ZONAS

- ZM: ZONA MUSEO
- ZA: ZONA AMPLIACIÓN
- ZP: ZONA PATIO

LEYENDA

- SA: SONDA AMBIENTE
- SC02: SONDA C02
- SEXT: SONDA EXTERIOR

NOTA:

- LA UBICACIÓN DEFINITIVA DE LAS SONDAS A DEFINIR EN EL REPLANTEO DE OBRA

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERÍA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

MEJORA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN MUSEO PABLO GARGALLO

PLANO: **IE.06**

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ZONAS DE CONTROL

ARQUITECTO	INGENIERO INDUSTRIAL
RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1:250**
	NOVIEMBRE 2023 REM: **010**

IDENTIFICADOR:

23-031 - CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

PLIEGO DE CONDICIONES

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
ARQUITECTO:	Raquel Aragón Blázquez
INGENIERO INDUSTRIAL:	Alberto Hernández Bernad
	Noviembre 2023
	23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

INDICE:

PARTE I. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA 3
1. Actuaciones previas 3
1.1. Derribos 3
1.1.2. Derribo de fachadas y particiones 7
1.1.3. Levantado de instalaciones 8
1.1.4. Derribo de cubiertas 9
1.1.5. Demolición de revestimientos 10
2. Estructuras 10
2.1. Estructuras de acero 10
2.2. Estructuras de hormigón (armado y pretensado) 18
3. Cubiertas 32
3.1.- Cubiertas inclinadas 32
3.2. Cubiertas planas 38
4. Fachadas y particiones 45
4.1.-Fachadas de fábrica 45
4.1.1.-Fachadas de piezas de vidrio 45
4.2.- Huecos 48
4.2.1.-Carpinterías 48
4.2.2. Acristalamientos 54
4.3. Particiones 59
4.3.1. Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón 59
4.3.2. Particiones / trasdosados de placa de yeso 64
5. Instalaciones 72
5.1. Instalación de audiovisuales 72
5.1.1. Antenas de televisión y radio 72
5.1.2. Telecomunicación por cable 74
5.1.3.Telefonía 77
5.2. Acondicionamiento de recintos - Confort 80
5.2.1. Aire acondicionado 80
5.2.2. Instalación de ventilación 84
5.3. Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra 87
5.4. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios 95
5.4.1. Fontanería 95
5.5.2. Aparatos sanitarios 102
5.6. Instalación de alumbrado 104
5.6.1. Alumbrado de emergencia 104
5.6.2. Instalación de iluminación 108
5.7. Instalación de protección 113
5.7.1 Instalación de sistemas anti-intrusión 113
5.7.2. Instalación de protección contra incendios 114
5.8. Instalación de evacuación de residuos 119
5.8.1. Residuos líquidos 119
6. Revestimientos 127
6.1. Revestimiento de paramentos 127
6.1.1. Alicatados 127
6.1.2. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos 132

6.1.3. Pinturas 140
6.2. Revestimientos de suelos y escaleras 144
6.2.1. Revestimientos continuos para suelos y escaleras 144
6.2.2. Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras 149
6.3. Falsos techos 154
PARTE II. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS 159
7. Condiciones generales de recepción de los productos 159
Relación de productos con marcado CE 163
PARTE III. GESTIÓN DE RESIDUOS 207
Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra 207

PARTE I. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

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

El criterio de medición será como se indica en los diferentes capítulos.

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. Se prestará especial atención en la inspección de sótanos, espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se procederá a apuntalar y apear huecos y fachadas, cuando sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir de forma inversa a como se realiza la demolición. Reforzando las cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes. 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. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios. Se procederá a desinsectar y desinfectar, en los casos donde se haga necesario, sobre todo cuando se trate de edificios abandonados, todas las dependencias del edificio.

Deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada para facilitar la gestión de residuos a realizar en la obra.

Antes del comienzo de obras de demolición se deberán tomar las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones del Real Decreto 396/2006. El amianto, clasificado como residuo peligroso, se deberá recogerá por empresa inscrita en el registro de Empresas con Registro de Amianto (RERA), separándolo del resto de residuos en origen, en embalajes debidamente etiquetados y cerrados apropiados y transportado de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo; ambas se realizarán conforme a la Parte III de este Pliego de Condiciones sobre gestión de

residuos de demolición y construcción en la obra.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición por medios mecánicos:

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.

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 manual o elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que, en general, corresponde al orden inverso seguido para la construcción, planta por planta, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.

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 arriostramiento 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 evitará la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio, impidiendo las sobrecargas.

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:

Se prohibirá arrojar el escombro, desde lo alto de los pisos de la obra, al vacío.

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 bajantes cerrados, prefabricados o fabricados in situ. El

último tramo del bajante 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 recipiente de recogida. El bajante 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, además estará provista de tapa susceptible de ser cerrada con llave, debiéndose cerrar antes de proceder a la retirada del contenedor. Los bajantes estarán alejados de las zonas de paso y se sujetarán convenientemente a elementos resistentes de su lugar de emplazamiento, de forma que quede garantizada su seguridad.

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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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.

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 vallarán y señalizarán las inmediaciones de la obra y 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 muros y pilastras:

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Se ha de evitar el dejar distancias excesivas entre las uniones horizontales de las estructuras verticales. 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 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. Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.

- 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 despiezado 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

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA PLIEGO DE CONDICIONES TEC. PARTICULARES

compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continúa prolongándose a otras crujías, 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 crujías, 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.

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 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. En el caso de tabiquería de entramado autoportante, deberá desmontarse en el orden inverso al que fue montada.

- 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. Los cerramientos de fachada que no formen parte de la estructura del edificio han de derribarse planta por planta, impidiendo que puedan quedar cerramientos de más de una planta de altura sin trabar con el forjado. 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. Cuando sea necesario trabajar sobre un muro externo que tenga piso solamente a un lado y altura superior a los 10m, debe establecerse en la otra cara, un andamio. Cuando el muro es aislado, sin piso por ninguna cara y su altura sea superior a 6 m, el andamio se situará por las dos caras.

- 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 y un apuntalamiento previo el inicio del desmontaje.

- 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, arriostrando 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.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de levantado de: Tubos de calefacción y fijación. Albañales.
- 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 el caso en que se prevea la reutilización de los equipos industriales y de la maquinaria, es necesario que personal especializado haga el desmontaje de los equipos.

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.

1.1.4. Derribo de cubiertas

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a la demolición de los elementos que constituyen la cubierta de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de derribo de cubierta, exceptuando el material de relleno, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Metro cúbico de material de relleno, con recuperación o no de teja, acopio y 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 iniciar la demolición de una cubierta se comprobará la distancia a los tendidos eléctricos aéreos y la carga de los mismos. Se comprobará el estado de las correas.

Se derribarán las chimeneas y demás elementos que sobresalgan de la cubierta, previa disposición de andamiaje sólido, así como los falsos techos e instalaciones suspendidas antes de proceder a la demolición de la cubierta.

Se taparán, previamente al derribo de las pendientes de la cubierta, los sumideros de las bajantes, para prevenir posibles obturaciones.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

La cubierta se ha de desmontar desde las capas situadas más al exterior hacia las interiores.

- Demolición de los cuerpos salientes en cubierta:

Se demolerán, en general, antes de levantar el material de cobertura. Cuando vayan a ser troceados se demolerás de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlos sobre la cubierta. Cuando vayan a ser descendidos enteros se suspenderán previamente y se anularán los anclajes.

- Demolición de material de cobertura:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Al retirar las tejas, se hará de forma simétrica respecto a la cumbrera, y siempre desde ésta hacia los aleros, siguiendo el sentido descendente.

- Demolición de tablero en cubierta:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

- Demolición de listones, cabios y correas:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan los cabios y correas, no podrán levantarse éstos sin apuntalar previamente las cerchas. En el caso en que la cercha vaya a ser reutilizada, esta tiene que desmontarse entera, por ello, se ha de colgar de tal manera que no se altere, de forma importante, el estado tensional para el que ha sido proyectada.

1.1.5. Demolición de revestimientos

Descripción

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios 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.

2. Estructuras

2.1. 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 especificando soldado o atornillado y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificando 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 anteriores, 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. 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, 19.5)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10025-2:2006 y UNE-EN 10025-2:2006 ERRATUM:2012 (chapas y perfiles), UNE-EN 10210-1:2007 (tubos acabados en caliente) y UNE-EN 10219- 1:2007(tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los productos de UNE-EN 10025-2:2006 ERRATUM:2012 se admite también el tipo S450; en 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:

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA PLIEGO DE CONDICIONES TEC. PARTICULARES

- 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 $5,65 << S_0$ 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). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; en 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- 2:2006 y UNE-EN 10025-2:2006 ERRATUM:2012 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- 1:2007, UNE-EN 10210-2:2007; y UNE-EN 10219-1:2007 y UNE-EN 10219-2:2007, deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:2008 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE-EN 10204:2006, 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 10021:2008.

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 10204:2006, 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 qué tipo de documento solicita, si 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 10204:2006, 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 10219:2007 (parte 1: condiciones técnicas de suministro; parte 2: tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.)
- chapas: EN 10029:2011.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, 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.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión

de residuos de construcción o demolición en la obra.

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:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando 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; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el apartado 10.2.2 de CTE DB SE A.

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 falta de 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 indicados 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 como mínimo incluirá 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; todo ello según la documentación de taller especificada en el apartado 12.4.1 de CTE DB SE A.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE-EN ISO 4063:2011.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:2011; 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:

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones de los apartados 10.4.1 a 10.4.3 de CTE DB SE A. 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 blanco 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 el control en esta fase se reduce a verificar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA PLIEGO DE CONDICIONES TEC. PARTICULARES

construcción, tienen arriostramiento 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"; todo ello siguiendo las especificaciones de la documentación de montaje recogida en el apartado 12.5.1 de CTE DB SE A.

- Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial, son las recogidas en el Capítulo 11 de CTE DB SE A, agrupadas para las dos etapas del proceso:

Apartado 11.1, tolerancias de fabricación

Apartado 11.2, tolerancias de ejecución.

- 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 1461:2010, 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, que 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; el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1 del CTE DB SE A, 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 5817:2014, 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; en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en el apartado 10.8.5.1 de CTE DB SE A; 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 2808:2007, 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 las entidades de control de calidad de la edificación y los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación previstos en el artículo 14 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, que cumplan los requisitos exigibles para el desarrollo de su actividad recogidos en el Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo.

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:

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.

2.2. 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 (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.
- Muros resistentes o núcleos: 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 aporticadas: 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 de resistencia o dosificación especificados, con un cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con piezas de entrevigado (como las bovedillas) del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Código Estructural.
- Metro cuadrado de placa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con piezas de entrevigado (como las bovedillas) del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Código Estructural.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y

armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Código Estructural.

- 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 acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración desencofrado y curado, según Código Estructural.
- 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 Código Estructural.
- 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, vigas o zunchos de sección y altura determinadas, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según el Código Estructural, 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 Código Estructural, indicando:

- la composición elegida
- las condiciones o características de calidad exigidas
- las características mecánicas
- valor mínimo de la resistencia
- docilidad

El hormigón puede ser:

- fabricado en central, de obra o preparado;
- no fabricado en central.

Materiales componentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón para armar:

- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la Instrucción RC-08, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones de uso establecidas en Código Estructural. En el caso de cementos que contribuyan a la sostenibilidad, se estará a lo establecido en el Código Estructural.

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas para comprobar las condiciones establecidas en el Código Estructural.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Siempre que sea posible, dispondrá las instalaciones que permitan el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de los elementos de transporte del hormigón, en los términos que se indican en el Código Estructural.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el Código Estructural.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica y se justifique debidamente. En el caso de áridos reciclados se seguirá lo establecido en el Código Estructural.

Sólo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño máximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de árido reciclado y su porcentaje de utilización.

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 45º 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 45º 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.

La granulometría de los áridos debe cumplir los requisitos establecidos en el Código Estructural.

- 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 (Código Estructural).

- Armaduras pasivas:

Los aceros cumplirán los requisitos técnicos establecidos en el Código Estructural.

Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

Los diámetros nominales de las barras o rollos de acero corrugado se ajustarán a la serie: 6-8-10- 12-14-16-20-25-32 y 40 mm, y los tipos a utilizar serán: de baja ductilidad (AP400 T - AP500 T), de ductilidad normal (AP400 S - AP500 S), o de características especiales de ductilidad (AP400 SD - AP500 SD).

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, deberán tener aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo correspondiente.

Los diámetros nominales de los alambres (corrugados o grafilados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie: 4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME - 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros 4 y 4,5 m sólo pueden utilizarse en la armadura de reparto conforme al artículo 59.2.2 de la Instrucción EHE-08, así como en el caso de armaduras básicas electrosoldadas en celosías utilizadas para forjados unidireccionales de hormigón, en cuyo caso se podrán utilizar únicamente en los elementos transversales de conexión de la celosía.

- La ferralla armada, como resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los procesos de armado, según el Código Estructural.

- Piezas de entrevigado en forjados cumplirán las condiciones del artículo 36 de la Instrucción EHE- 08.

Las piezas de entrevigado puede tener función aligerante o colaborante. Las colaborantes pueden ser de cerámica, hormigón u otro material resistente (resistencia a compresión no menor que la del hormigón vertido en el forjado). Las aligerantes pueden ser de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u otros materiales suficientemente rígidos que cumplan con las exigencias especificadas en la EHE-08 sobre carga de rotura, expansión por humedad y reacción al fuego.

- Accesorios, fundamentalmente separadores, específicamente

diseñados, con una resistencia a presión nominal de 2 N/mm^2.

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, de este Pliego General de Condiciones. En el caso de productos que deban disponer del marcado CE se comprobará que los valores cumplen con los especificados en proyecto o, en su defecto, el Código Estructural. En otro caso, el control comprende el control de la documentación de los suministros; en su caso, el control mediante distintivos de calidad o procedimiento que garantice un nivel de garantía adicional equivalente; y, en su caso, el control experimental mediante ensayos.

Cada remesa o partida de los productos irá acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el Código Estructural. La documentación incluirá la información que se indica, dependiendo de si es previa al suministro, si acompaña durante al suministro o es posterior al suministro.

En el caso de que los productos tengan distintivo de calidad, de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural, los suministradores lo entregarán al constructor para que la dirección facultativa valore si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

En el caso de efectuarse ensayos, Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Todas las actividades relacionadas con el control establecido por el Código Estructural quedarán documentadas en los correspondientes registros.

Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, mediante verificación del contenido de la documentación del hormigón, y en su caso, tras comprobar su consistencia.

- Control documental: el Suministrador deberá presentar una copia compulsada del certificado de dosificación al que hace referencia el anejo nº 22, así como del resto de los ensayos previos y de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el anejo nº 21.
- Ensayos de control del hormigón: El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su docilidad, resistencia, y durabilidad:

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre ¼ y ¾ de la descarga. El representante del laboratorio levantará un acta, según el Código Estructural, para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma.

Control de la docilidad, se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2:2009. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Código Estructural. Los ensayos se realizarán siguiendo las consideraciones del Código Estructural.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control indirecto de la resistencia o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la penetración del agua. Se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas.

Control de la resistencia, se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas.

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, el Código Estructural establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control.

Los 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 y estará en función de si disponen de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento. El control

podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Hormigón no fabricado en central:

El hormigón no fabricado en central solo puede utilizarse para hormigones no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural, como el hormigón de limpieza o el empleado para aceras, bordillos o rellenos.

- Cemento (Código Estructural y ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme al Código Estructural.

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 fabricada y comercializada, de acuerdo con lo establecido el Código Estructural.

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 el Código Estructural y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el Código Estructural.

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.

- Agua:

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, no se utilice agua potable de red de suministro., 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:

Control documental:

Salvo en el caso al de áridos de autoconsumo (en el que el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo conforme al Código Estructural), los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

Otros componentes.

Control documental:

En el caso de aditivos que no dispongan de marcado CE, el suministrador deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses conforme al Código Estructural. 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 con los resultados de los ensayos prescritos en el Código Estructural.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los Código Estructural 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 Código Estructural.

- Acero en armaduras pasivas:

En el caso de que el acero no esté en posesión del marcado CE la demostración de la conformidad del acero (características mecánicas, de adherencia, geométricas, y adicionales para el caso de procesos de elaboración con soldadura resistente) se realizará mediante ensayos tal y como se especifica en el Código Estructural.

El suministrador proporcionará un certificado en el que se exprese la conformidad con el Código Estructural, de la totalidad de las armaduras suministradas con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE-EN 10080:2006. Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al constructor copia del certificado de conformidad incluida en la

documentación que acompaña al citado marcado CE. En el caso de instalaciones en obra, el constructor elaborará y entregará a la dirección facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

No deberá emplearse cualquier acero que presente picaduras o un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia (sección afectada superior al 1% de la sección inicial).

El suministro de armaduras elaboradas y ferralla armada se realizará quedando estas exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

- Acero en armaduras activas

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental, en otro caso, el control se realizará según se especifica en el Código Estructural.

- 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).

Según el Código Estructural, para la recepción de elementos y sistemas de pretensado, se comprobará aquélla documentación que avale que los elementos de pretensado que se van a suministrar están legalmente comercializados y, en su caso, el certificado de conformidad del marcado CE, en su caso, certificado de que el sistema de aplicación del pretensado está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido (lo que permitirá eximir la realización de las restantes comprobaciones); además de la documentación general a la que hace referencia el Código Estructural.

- Piezas de entrevigado en forjados:

Cuando dispongan de marcado CE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de las categorías o valores declarados en la documentación. En este caso, está especialmente recomendado que se efectué una inspección de las instalaciones de prefabricación, a las que se refiere el Código Estructural.

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el constructor en la propia obra.

Las piezas irán acompañadas de la hoja de suministro a la que hace referencia el Código Estructural; se comprobará la conformidad con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto. La dirección facultativa comprobara que se ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado (mediante la revisión de los registros documentales, la comprobación de los procedimientos de recepción o, en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación). Al menos una vez durante la obra, se realizará una comprobación experimental de los procesos de fabricación y de la geometría según se especifica en el Código Estructural.

Se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales empleados para la prefabricación de cada elemento.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos que se vayan a colocar en la obra que asegure la trazabilidad de los mismos. Este sistema, especificado en el Código Estructural dispondrá de un registro de los suministradores, un sistema de almacenamiento de los acopios y un sistema y seguimiento de las unidades ejecutadas de la obra.

Los materiales componentes del hormigón se almacenarán y trasportarán evitando el entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa de sus características.

- 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 aíslen 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, sobre una base anticontaminante, 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 mediante tabiques separadores o con espaciamientos amplios entre ellos.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

En el caso de que existan instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos, serán tales que eviten cualquier contaminación.

- 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.). Los aditivos líquidos o diluidos en agua deben almacenarse en depósitos protegidos de la helada y que dispongan de elementos agitadores para mantener los líquidos en suspensión. Los aditivos pulverulentos, se almacenarán con las mismas condiciones que los cementos.

- Adiciones:

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 la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc. asegurando que el medio de transporte tiene la caja limpia y el material está cubierto con lona.

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.

El estado de superficie de todos los aceros podrá ser objeto de examen en cualquier momento antes de su uso, especialmente después de un prolongado almacenamiento en obra o taller, para asegurar que no presentan alteraciones perjudiciales.

- Elementos prefabricados:

Para el transporte deberá tenerse en cuenta como mínimo que: el apoyo sobre las cajas del camión no introducirá esfuerzos no contemplados en el proyecto, la carga deberá estar atada, todas las piezas estarán separadas para evitar impactos entre ellas y, caso de transporte en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación.

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio

de los elementos prefabricados 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.

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales lo suficientemente rígidos en función del suelo, sus dimensiones y el peso. 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, salvo que una entidad de control elabore un certificado de que los paneles empleados han sido sometidos a un tratamiento que evita la reacción con los álcalis del cemento, y se facilite a la dirección facultativa.

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.

Para armaduras activas: Se prohíbe la utilización de empalmes o sujeciones con otros metales distintos del acero, así como la protección catódica. Con carácter general, no se permitirá el uso de aceros protegidos por recubrimientos metálicos. La dirección facultativa podrá permitir su uso cuando exista un estudio experimental que avale su comportamiento como adecuado para el caso concreto de cada obra.

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.

Buenas prácticas medioambientales para la ejecución:

En el caso de que el hormigón se fabrique en central de obra, el constructor deberá efectuar un autocontrol equivalente al del hormigón preparado en central, definido en el Código Estructural.

Especialmente en el caso de cercanía con núcleos urbanos, el constructor procurará planificar las actividades para minimizar los períodos en los que puedan generarse impactos de ruido y, en su caso, que sean conformes con las correspondientes ordenanzas locales.

Todos los agentes que intervienen en la ejecución (constructor, dirección facultativa, etc.) de la estructura deberán velar por la utilización de materiales y productos que sean ambientalmente adecuados.

Además de los criterios citados, se podrán seguir los establecidos en los artículos del Código Estructural de buenas prácticas medioambientales para la ejecución.

- Replanteo:

El constructor velará para que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en el Código Estructural.

- 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 20 mm (salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas, donde se tomará 15 mm), el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con, utilizando procedimientos automáticos (cizallas, sierras, discos…) o maquinaria específica de corte automático.

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 coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero, o plástico rígido o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera, cualquier material residual de obra, aunque sea ladrillo u hormigón 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 de armaduras pasivas, 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. En armaduras activas, los empalmes se realizarán en las secciones indicadas en el proyecto, y se dispondrán en alojamientos especiales de longitud suficiente para poder moverse libremente durante el tesado.

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. Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca, con excepción de lo especificado en el Código Estructural.

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, salvo uso de aditivos retardadores de fraguado o que el fabricante establezca un plazo inferior en la hoja de suministro. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras y apuntalamientos:

El constructor, antes de su empleo en obra, deberá disponer de un proyecto de cimbra que al menos contemple los siguientes aspectos: justifique su seguridad, contenga planos que defina completamente la cimbra y sus elementos, y contenga un pliego de prescripciones que indique las características a cumplir de los elementos de la cimbra. Además, el constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje o desmontaje de la cimbra o apuntalamiento y, si fuera preciso, un procedimiento escrito para la colocación del hormigón para limitar flechas y asentamientos.

Además, la dirección facultativa dispondrá de un certificado facilitado por el constructor y firmado por persona física, que garantice los elementos de la cimbra.

Las cimbras se realizarán según lo indicado en EN 1282. 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.

- 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 piezas de entrevigado, 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.

Además de lo anterior se tendrá en cuenta lo establecido en el Código Estructural.

- 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 grifará 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. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del director de la ejecución de obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas 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 piezas de entrevigado 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 enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos. El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte del director de la ejecución de obra.

- 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, sin que las juntas hayan sido previamente examinadas y aprobadas por el director de la ejecución de obra. 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. Se autorizará el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas siempre que se justifiquen previamente mediante ensayos de suficiente garantía.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de 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 ºC. 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 ºC. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 ºC o se prevea que dentro de las

48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 ºC. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa del director de la ejecución de obra. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. 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 para hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización del director de la ejecución de obra. La dirección facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos, el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la Instrucción EHE-08.

- Hormigones especiales:

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la dirección facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en el Código Estructural.

El Código Estructural, recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, y de hormigón con árido ligero.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase el Código Estructural) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado. El orden de retirada de los puntales en los forjados unidireccionales 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 desapuntalará 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 almacenado.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

En el caso de centrales de obra para la fabricación de hormigón, el agua procedente del lavado de sus instalaciones o de los elementos de transporte del hormigón, se verterá sobre zonas específicas, impermeables y adecuadamente señalizadas. Las aguas así almacenadas podrán reutilizarse como agua de amasado para la fabricación del hormigón, siempre que se cumplan los requisitos establecidos al efecto en el Código Estructural.

Como criterio general, se procurará evitar la limpieza de los elementos de transporte del hormigón en la obra. En caso de que fuera inevitable dicha limpieza, se deberán seguir un procedimiento semejante al anteriormente indicado para las centrales de obra.

En el caso de producirse situaciones accidentales que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos cercanos, el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos

por un gestor autorizado. En caso de producirse el vertido, se gestionará los residuos generados según lo indicado en el Código Estructural.

- Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08.

- Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales el proyecto 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

El constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

Antes de iniciar las actividades de control en la obra, la dirección facultativa aprobará el programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y considerando el plan de obra del constructor. Este programa contendrá lo especificado en el Código Estructural.

Se seguirán las prescripciones del Código Estructural. Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución, 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:

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Código Estructural, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

- Cimbras y apuntalamientos:

Se comprobará la correspondencia con los planos de su proyecto, especialmente los elementos de arriostramiento y sistemas de apoyo, asimismo se revisará el montaje y desmontaje.

- Encofrados y moldes:

Previo vertido del hormigón, se comprobará la limpieza de las superficies interiores, la aplicación de producto desencofrante (si necesario), y que la geometría de las secciones es conforme a proyecto (teniendo en cuenta las tolerancias de proyecto o, en su defecto, las referidas en el Código Estructural). En el caso de encofrados y moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará su ubicación y funcionamiento.

- Armaduras pasivas:

Previo el montaje, se comprobará que el proceso de armado se ha efectuado conforme lo indicado en el artículo 69 de la Instrucción EHE-08, que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con las indicadas en proyecto y que la sección de acero no es menor de la prevista en proyecto.

Se comprobarán especialmente las soldaduras efectuadas en obra y la geometría real de la armadura montada, su correspondencia con los planos. Asimismo se comprobará que la disposición de separadores (distancia y dimensiones) y elementos auxiliares de montaje, garantiza el recubrimiento.

- Procesos de hormigonado y posteriores al hormigonado:

Se comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas, que se evita la segregación durante la colocación del hormigón, la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón (coqueras, nidos de grava y otros defectos), las características de aspecto y acabado del hormigón que hubieran podido ser exigidas en el proyecto, además se comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en la Instrucción EHE-08.

- Montaje y uniones de elementos prefabricados:

Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

- Elemento terminado:

En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el anejo nº 11 de la Instrucción EHE-08.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo nº 13 de la Instrucción EHE-08, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D ó E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

- Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE-08, 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. La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de prueba de carga,
- Cuando la Propiedad haya establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo nº 13 de la Instrucción EHE-08, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel que el definido en el proyecto para el índice ICES.

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.

3. Cubiertas

3.1.- Cubiertas inclinadas

Descripción

Descripción

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico.

En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57%, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen, forjados canalones ni sumideros.

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.

Según CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.

- Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:
- Sistema de formación de pendientes:

Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de tejado y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:

- Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.
- Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos.

Según el CTE DB HS 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 ºC y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m^{2}K/W.

Según el CTE DB HR, los productos de relleno de las cámaras utilizadas para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características:

- Impermeabilización con un sistema de placas.

Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.

Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.

El sistema podrá ser visto u oculto.

Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, 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

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, 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. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

Sistema de formación de pendientes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución

permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Aislante térmico/Absorbente acústico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15% deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Sistema de evacuación de aguas:

- Canalones:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

A. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

B. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por

encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

C. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo, la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo y el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

- Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

- Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura

de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

o Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

o Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:

Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.

Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.

Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.

Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.

Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

o Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

o Control de ejecución

Puntos de observación:

- Formación de faldones:

Pendientes.

Forjados inclinados: controlar como estructura.

Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.

Limas, canalones y puntos singulares: Fijación y solapo de piezas.

Material y secciones especificados en proyecto. Juntas para dilatación.

Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- Canalones:

Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.

- Base de la cobertura:

Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Piezas de cobertura:

Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de tejado, cuando no haya capa de impermeabilización.

Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.

Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

- Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta. En determinados casos, el riego se hará sobre los elementos singulares de la unidad de inspección y sobre aquellos otros de mayor riesgo, a juicio de la dirección facultativa de la obra.

Las superficies de la unidad de inspección y/o los puntos singulares se probarán mediante riego continuo. Se emplearán para ello los dispositivos idóneos de riego, con los que se rociará homogénea e ininterrumpidamente la cubierta con agua durante el tiempo que deba durar la prueba, y no menos de 8 horas. La intensidad de riego mínima será 0,25 l/m^{2}min. El riego debe actuar directa y simultáneamente sobre todas las superficies de la unidad de inspección objeto de la prueba.

Conservación y mantenimiento

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, se realizarán por laboratorios conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 140-4, o la UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido

aéreo. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3.2. Cubiertas planas

Descripción

Descripción

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

Cubierta no transitable no ventilada, convencional o invertida, según la disposición de sus componentes, con protección de grava o de lámina autoprotegida. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.

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 antirraices, 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.

Según CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades

higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.

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): 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/Absorbente acústico (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 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 ºC y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m^{2}K/W.

Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.

Según el CTE DB HR, los productos de relleno de las cámaras utilizadas para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

- 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 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.

- 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 achura 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

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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 ºC 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 paragravillas 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/Absorbente acústico:

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 estanquidad 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 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.

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 45º 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 achaflanándose. 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 autoprotegida), 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

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 hasta alcanzar, al menos, un nivel de dos centímetros por encima de cualquier punto de la superficie de ésta en la unidad de inspección a probar.

Cuando la unidad de inspección a probar no es completamente inundable, pero sí en más de un 80% de su superficie, se utilizará el riego como complemento. También será aplicable cuando la unidad de inspección incluya puntos singulares no sumergidos durante las pruebas efectuadas mediante inundación parcial o completa. El área no sumergida de la cubierta y/o los puntos singulares no sumergidos se probarán mediante riego continuo.

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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4. Fachadas y particiones

4.1.-Fachadas de fábrica

4.1.1.-Fachadas de piezas de vidrio

Descripción

Descripción

Fábrica formada por piezas de vidrio translúcido, sencillas o dobles, tomadas con nervios de mortero armado o bien mediante juntas y bastidor de PVC, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie total ejecutada, comprendida entre los elementos de sustentación, incluso ejecución de los nervios de mortero, acuñado y sellado, con o sin bastidor.

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.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

- Piezas de vidrio translúcido o moldeados: tipo; sencillas (un solo elemento macizo), dobles (dos elementos independientes soldados entre sí y con cámara de aire). Dimensiones máximas según aplicación (tabiques huecos, macizos o lucernarios pisables). Propiedades físicas (acústicas, térmicas y de resistencia al fuego). Según el CTE DB HE 1, apartado 2.2.1.2: transmitancia (U_{HV} en W/m^2K). Factor solar ($g_{\perp}$, adimensional).
- Separador elástico.
- Según DB HR, apartado 4.1, si se utilizan bandas elásticas estarán

caracterizadas por la rigidez dinámica, s' en MN/m³, obtenida según UNE-EN 29052-1:1994 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s', menor que 100 MN/m³ tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.

- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): de naturaleza imputrescible e impermeable.
- Bastidor.
- Cuñas: de madera, sección rectangular de espesores variables de 5 a 10 mm.
- Armaduras: tipo de acero.
- Productos para impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1). Según RC-08, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.
- Cementos de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Áridos para morteros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Aditivos para morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Agua. Procedencia. Calidad.

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.

Los cementos envasados y la arena se almacenarán sobre palets, o plataforma similar, en un lugar cubierto, seco, ventilado y protegido de la humedad y la exposición directa al sol 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- Condiciones previas: soporte

Se comprobará el nivel del forjado, fábrica o solado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se evitará el contacto entre el vidrio y las armaduras: éstas estarán totalmente recubiertas de mortero; si la compacidad del mortero no asegura una total protección a la armadura, ésta irá galvanizada.

La fábrica de vidrio será independiente de la obra mediante una junta de dilatación perimetral.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Preparación del hueco de la obra a las medidas previstas para recibir el bastidor de PVC.

Se realizará una barrera impermeable en el apoyo inferior antes de comenzar la ejecución del panel.

El espesor de los nervios en el caso de moldeados sencillos será como mínimo de 1 cm; en caso de nervio perimetral, de 5 cm en superficies < 1 m^2; de 6 cm en superficies > 1 m^2.

En caso de moldeados dobles, el espesor de los nervios entre moldeados será de 1 cm como mínimo y en caso de nervio perimetral de 3,50 cm como mínimo.

El tabique será estanco y su colocación eliminará la posibilidad de que pueda llegar a someterse a alguna tensión estructural; será independiente del resto, mediante una junta de dilatación perimetral. Las juntas de dilatación y de estanquidad estarán selladas y rellenas de material elástico.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 ºC y los 40 ºC y protegiendo la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias y de los vientos superiores a 50 km/h.

En caso de que las piezas de vidrio vayan tomadas con bastidor:

El bastidor se fijará a obra de forma que quede aplomado y nivelado.

Se colocará un material separador elástico entre el moldeado de vidrio y el bastidor.

Los moldeados de la última fila irán acuñados en su parte superior.

El último moldeado se acuñará en la parte superior y en la vertical.

El solape de las armaduras horizontales en la junta de dilatación y estanquidad será siempre mayor e igual que 3 cm.

Las dimensiones máximas de utilización para tabiques verticales sencillos son: 6 m^2 con una dimensión máxima de 3 m.

En tabiques verticales dobles, las dimensiones máximas de utilización son 20 m^2 con una dimensión máxima de 5 m.

Encuentro de la fachada con los elementos de separación vertical:

Según CTE DB HR, apartado 3.1.4.1.1.1, en los encuentros de los elementos de separación vertical con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas. Si el elemento de separación vertical es tipo 2 (es decir, es de dos hojas de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas en su perímetro) cuando acometa a una fachada deben disponerse las bandas elásticas en:

- los encuentros con la hoja principal de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el de fachadas con el aislamiento por el exterior;
- el encuentro con la hoja exterior de una fachada de dos hojas.

Bandas elásticas:

Cuando se empleen, éstas deberán quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

Espesor de los nervios perimetrales en el caso de moldeados sencillos: 5 cm en superficies < 1 m^2; de 6 cm en superficies > 1 m^2.

- Condiciones de terminación

Si las piezas de vidrio se montan con bastidor, las juntas se terminarán con material de sellado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Replanteo del hueco y espesores de las hojas. Juntas de dilatación en cerramientos exteriores:

limpias, aplomadas, respetando las estructurales.

Espesor de los nervios.

Estanqueidad e independencia del tabique. Bastidor: fijación a obra. Acuñado de las piezas. 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

En caso de cerramientos exteriores, estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Las pruebas de servicio se realizarán en general durante la ejecución de la fachada, una vez concluidas las hojas a las que se confía la estanquidad del conjunto del cerramiento y antes de colocar la hoja del aislamiento térmico / absorbente acústico, con el fin de poder detectar, en su caso, la existencia de infiltraciones aunque estas fueran mínimas.

La duración de las pruebas de estanquidad en fachadas se calcula a partir del grado de impermeabilidad mínimo exigido, siendo ésta de 60 a 120 minutos.

Conservación y mantenimiento

La fábrica de vidrio se protegerá para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y

UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO

3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

Cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4.2.- Huecos

4.2.1.-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, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes decierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería, superficie del hueco a cerrar o unidades describiendo medidas del hueco, 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 toldos, 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).

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).

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).

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).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

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).

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).

Aireadores. Podrán ser dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE-EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1.

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Marcos: transmitancia térmica UH,m (W/m2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: la transmitancia térmica U y el factor solar $g_{\perp}$ para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U y la absortividad α para los marcos de huecos, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su resistencia a la permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m3/h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 2.2.1.2 tendrá unos valores inferiores o iguales a los siguientes:

Para las zonas climáticas de invierno α, A y B: 50 m3/h m2 (clase 1, clase 2, clase 3, clase 4);

Para las zonas climáticas de invierno C, D y E: 27 m3/h m2 (clase 2, clase 3, clase 4).

Según el DB HR, apartado 4.2, las ventanas y puertas también se caracterizan por la clase de ventana (clase 1, clase 2, clase 3, clase 4) conforme la norma UNE-EN 12207:2000.

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.; burletes 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).

Juntas de estanquidad (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). 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/m3 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, 19.5): 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 ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ò 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)

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/cm3 Modulo de elasticidad. Coeficiente de dilatación. 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).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

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

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los

cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- Condiciones 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 encuentra en correcto estado y no le falta ninguno de sus componentes (burletes, etc.). Se repasará 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 ºC, 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, aunque conforme al HR, se recomienda sellar todas las posibles holguras existentes entre el premarco y/o marco y el cerramiento ciego de la fachada, debiendo rellenarse completamente toda la holgura (espesor del cerramiento de fachada), no sólo superficialmente. 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) llevarán, en toda su longitud, señalización visualmente contrastada a una altura inferior entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior entre 1,5 m y 1,7 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

- 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 descuadres 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). En cualquier caso, las holguras y fisuras entre el cerramiento de fachada y los marcos y/o premarcos se rellenan totalmente (se rellena el ancho del premarco).

Según CTE DB SUA 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 resistencia a la permeabilidad al aire.

Según CTE DB HR la fijación de los cercos de las

carpinterías que forman los huecos debe realizarse de tal manera que quede

garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Comprobación final:

Según CTE DB SUA 2. Las grandes superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de las viviendas), y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, 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, ante una emergencia o incluso en el caso 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 SUA 2. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre; según ORDEN PRE/446/2008, si corresponde, anchura de paso, altura libre y sentido de apertura.

Replanteo: según el CTE DB SUA 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 SUA 2: vidrios existentes en las 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 (salvo el interior de las viviendas). 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 SUA 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 pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena 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: estanquidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Hasta su uso final, se protegerá de posibles golpes, lluvia y/o humedad en su lugar de almacenamiento. El lugar de almacenamiento no es un lugar de paso de oficios que la pueda dañar.

Se desplazarán a la zona de ejecución justo antes de ser instaladas.

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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y

UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4.2.2. Acristalamientos

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, Apéndice A Terminología, los huecos son cualquier elemento transparente o semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las ventanas, lucernarios y claraboyas, así como las puertas acristaladas con una superficie semitransparente superior al 50%. 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.

Criterios 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.

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables 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 estanquidad y el material del bastidor.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanquidad (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

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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 estanquidad.

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 estanquidad 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 estanquidad 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^2.

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 estanquidad. 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.) superficie, 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

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior entre 1,5 m y 1,7 m.

- Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanquidad 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 < 1 mm. Dimensiones restantes especificadas < 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 < 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm2 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4.3. Particiones

4.3.1. 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, con bandas elásticas en su caso.

Será de aplicación todo lo que le afecte de la subsección 3.2. Fábrica estructural 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 bandas elásticas (en su caso), de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

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 fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1): 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).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
- 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).

- Bandas elásticas. Se debe indicar su rigidez dinámica, s', en MN/m³, obtenida según UNE-EN 29052-1:1994 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s', menor que 100 MN/m³ tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1). Según RC-08, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ 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.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos

que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

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 cementos envasados y la arena se almacenarán sobre palets, o plataforma similar, en un lugar cubierto, seco, ventilado y protegido de la humedad y la exposición directa al sol 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

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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.

Las superficies donde se coloquen las bandas elásticas deben estar limpias y sin imperfecciones significativas.

Compatibilidad

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.

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas:

Se colocarán las bandas elásticas en la base y laterales de la primera hoja de fábrica.

Se ejecutará la primera hoja de fábrica, recibiéndola en su base, sobre la banda elástica, con yeso o pasta de agarre.

Colocación de la banda en el remate superior y retacado de yeso o pasta la apertura existente entre la fila superior de las piezas de fábrica y la banda elástica, evitando que el yeso o pasta contacte con el forjado superior.

Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.

Se realizará el replanteo necesario y se ejecutará la segunda hoja siguiendo los pasos anteriores.

En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en una hoja:

Ejecución de la hoja que no lleva bandas elásticas.

Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.

Replanteo en forjado de suelo de la segunda hoja de fábrica, que lleva bandas elásticas. Se realizará conforme lo indicado previamente en el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas.

- 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 ºC. 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 transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

En los encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical, la tabiquería debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de

fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Si se emplean bandas elásticas, deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales de, al menos, una de las hojas con forjados, las fachadas y los pilares. Las bandas elásticas deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el suelo flotante. Éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material. Se recomienda colocar bandas elásticas que tengan un ancho de al menos 4 cm superior al espesor de la hoja de fábrica y colocar la hoja de fábrica centrada de forma que la banda elástica sobresalga por cada lado al menos 1 cm del espesor del revestimiento que se vaya a hacer a la hoja. Si las bandas elásticas tienen un ancho inferior se deberá tener especial cuidado en no conectar la partición con el forjado. También se recomienda colocar la banda elástica de la cima en el momento en que vaya a finalizarse la construcción de la hoja para garantizar que la hoja de fábrica acomete a la banda elástica.

Encuentros con los conductos de instalaciones: cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

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. No deben ser pasantes. Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de dos hojas de fábrica, las rozas no coincidirán a la misma altura en ambos tabiques, teniendo especial cuidado en no hacer coincidir las cajas de registro, enchufes y mecanismos a ambos lados de las hojas.

Las molduras (si las hubiese) se fijarán solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

- Previo a la ejecución:

Comprobación que los materiales que componen la partición se encuentran en correcto estado.

En su caso, las superficies donde se colocan las bandas elásticas están limpias y sin imperfecciones significativas.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto al proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Bandas elásticas: comprobación de la colocación de las bandas elásticas en el suelo y cerramientos laterales, mediante la aplicación de pastas o morteros adecuados; son de un ancho de al menos 4 cm mayor que el ancho de la hoja de fábrica; las bandas elásticas sobresalen al menos 1 cm respecto a la capa de revestimiento.

Material absorbente acústico, en su caso: cubre toda la superficie de la primera hoja y no ha sufrido roturas, ni desperfectos.

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

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.

Llagas y tendeles: se han rellenado totalmente (no pasa la luz).

Se han limpiado las rebabas asegurándose que no se forman conexiones entre las dos hojas, en su caso.

El material de agarre empleado para el macizado de las instalaciones no crea una unión entre las hojas de fábrica y los forjados superior e inferior que pueda crear transmisiones entre estos elementos.

Las cajas de mecanismos eléctricos no son pasantes a ambos lados de la partición.

- 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.

Las molduras (si las hubiese) se han fijado solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4.3.2. Particiones / trasdosados de placa de yeso

Descripción

Descripción

Particiones/Trasdosados de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyo/s lado/s se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyo/s lado/s se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyo/s lado/s se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyo/s lado/s se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Trasdosado directo con placa de yeso laminado formado por un panel aislante adherido al elemento base con mortero o atornillado a una perfilaría auxiliar anclada al mismo. El panel aislante debe estar compuesto por un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones, como una lana mineral, revestida por una placa de yeso laminado.

Criterios de medición y valoración de unidades

En el caso de particiones/trasdosados de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, metro cuadrado de partición/trasdosado formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a uno o ambos lados 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 partición/trasdosado terminada/o, en mm. Almas con aislante/absorbente, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, bandas de estanquidad, anclajes para suelo y techo, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

En el caso de trasdosados directos con placa de yeso laminado, metro cuadrado de trasdosado directo con panel compuesto de placa de yeso laminado trasdosada con aislante/absorbente, adherido al soporte mediante pasta de agarre, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimar 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.

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados de las particiones interiores que formen parte de la envolvente térmica, se correspondan con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ 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.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2). En trasdosados autoportantes, el espesor mínimo si se utiliza una placa será de 15 mm. Si se utilizan dos o más placas, cada una tendrá 12,5 mm de espesor mínimo.
- Panel prefabricado compuesto de placa de yeso laminado de espesor mínimo 1,5 mm y un material absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5), 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).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2), de papel micro perforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guarda vivos para protección de los cantos vivos.
- Bandas de estanquidad.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Los productos de relleno de las cámaras utilizadas para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al

flujo del aire, r, en kPa·s/m², obtenida según UNE-EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto. Espesor acorde con el ancho de la perfilería, se comprobará que se corresponde con el especificado en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

- Placas de yeso laminado:

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 repasarán 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.

- Paneles de yeso:

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retractilado 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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 vierteaguas 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.

Se recomienda ejecutar primero el elemento de separación entre unidades de uso diferentes, para después ejecutar el suelo flotante. De esta forma, puede asegurarse que el suelo flotante es independiente entre unidades de uso. La tabiquería puede ejecutarse indistintamente sobre el suelo flotante o sobre el forjado.

Si se utiliza como trasdosado de una hoja de fábrica o de hormigón, según lo especificado en el proyecto, la hoja de fábrica puede tener algún revestimiento, como un enlucido, enfoscado, etc. Si no cuenta con ningún revestimiento, se limpiarán las rebabas de mortero o pasta que queden en la hoja de fábrica, a fin de evitar contactos rígidos entre el trasdosado y la hoja de fábrica.

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 la partición/trasdosado 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

- En general:

Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra, preferiblemente apoyados en el forjado, según las especificaciones de la UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra también según las especificaciones de la UNE 102041 IN, o la UNE 102043:2013. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

La altura máxima de los elementos de entramado con estructura metálica autoportante depende del ancho de la perfilería metálica utilizada, la modulación a ejes de los elementos verticales y el número de placas de yeso laminado. Si fuera necesario se arriostrarán los montantes (deberá estar especificado en proyecto) con cartelas según especificaciones del fabricante o en su defecto, pueden utilizarse las especificaciones de la UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 sobre los montajes de sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica. Debe tenerse en cuenta que el arriostramiento entre los montantes ocasiona reducciones de aislamiento de aproximadamente 6 dBA según ensayo. Existen elementos auxiliares que permiten su unión sin arriostramiento rígido (uniones de elementos o piezas de chapas con amortiguador intermedio de caucho).

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas.

En caso de elementos de separación de doble perfilería de entramado metálico con placa intermedia, esta placa puede ser sustituida por una chapa metálica de 0,6 mm.

- Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal, en suelo y techo, de las particiones/trasdosados, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la partición, etc. En caso de particiones de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en la partición las juntas estructurales del edificio.

Los trasdosados podrán montarse sobre el forjado o sobre el suelo flotante, según se indique en el proyecto. Si el solado se ejecuta después del trasdosado, se interpondrá un film protector entre el solado y las placas de yeso laminado, de tal forma que se evite que la humedad entre en contacto con las placas de yeso.

Si se utiliza como trasdosado de una hoja de fábrica o de hormigón, la distancia entre la fábrica y los canales de la perfilería ha de ser de al menos 10 mm.

En caso de trasdosado directo, según las irregularidades de la hoja de fábrica, debe localizarse el punto o zona más saliente para determinar qué tipo de trasdosado a ejecutar:

- A más ganar, es decir, con pelladas de pasta de yeso o a la llana dentada, si las irregularidades de la hoja de fábrica son menores a 10 mm. En este caso, se imprimará la superficie del panel con un adhesivo adecuado.

- Con pelladas de pasta de agarre, si las irregularidades de la fábrica son menores o iguales a 20 mm. Se ejecutarán las pelladas de pasta de agarre en el panel, previa a la instalación de los paneles.

- Con tientos o tiras de yeso si las irregularidades de la fábrica son mayores de 20 mm. Los tientos consisten en tiras de placas de 20 cm de ancho de suelo a techo. Se colocarán éstos con pelladas a la hoja de fábrica y se esperará al menos 24 horas para la fijación

de los paneles. Si el trasdosado se ha ejecutado con tientos y el espesor de éstos lo permite, los conductos podrán colocarse superficialmente sobre el cerramiento portador y aprovechar la cámara entre el trasdosado y el elemento de fábrica. El material absorbente acústico no debe romperse en ningún momento para permitir la colocación de instalaciones (salvo en los puntos de salida (cajas para mecanismos eléctricos, cajas de derivación, etc.).

- Colocación de canales:

Previamente a la colocación de los canales, debe interponerse una banda de estanquidad en el encuentro de la perfilería con el forjado, techo, los pilares, otros elementos de separación verticales y la hoja principal de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior, de tal forma que se consiga la estanquidad.

La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En ningún caso, la tabiquería debe conectar las hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpir la cámara.

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

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 90º 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 arriostrarán 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 arriostramiento (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,

procurando que no formen un contacto entre la hoja de fábrica y las placas de yeso laminado y, en su caso, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos/absorbentes previstos, se cerrará el tabique por la otra cara. La distribución de conductos en el interior de la cámara se realizará mediante piezas específicas para ello. Se deben utilizar envolventes elásticas (pasamuros), para evitar el paso de vibraciones a los elementos constructivos, siempre que éstas atraviesen un elemento de separación. Pueden utilizarse como pasamuros las coquillas de espuma de polietileno o espuma elastomérica. Deben sellarse las holguras entre los pasamuros y los elementos de separación.

En el caso de existir instalaciones dispuestas en rozas dentro del elemento base, deben retacarse con mortero todas las rozas realizadas e intentar que las instalaciones discurran entre la perfilería. Al realizar rozas en las placas, las placas sólo deben perforarse en los puntos en la salida de instalaciones que discurran por la cámara o en aquellos puntos donde se instalarán cajas para mecanismos eléctricos.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara se colocará entre los perfiles y debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada. Se recomienda emplear absorbentes acústicos de densidad baja o media (de 10 a 70 kg/m^3) que permitan el amoldamiento de los conductos sin deteriorarse.

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.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.

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. Los tornillos quedarán suficientemente rehundidos, de tal manera que se permita su plastecido posterior.

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. Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución. El tratamiento de las juntas se realizará interponiendo pasta de juntas de yeso, para asentar cinta de papel microperforado. Tras el

secado de la junta, se aplicarán las capas de pasta necesarias según la decoración posterior del paramento. También se podrá realizar el tratamiento de las juntas pegando una cinta de malla autoadhesiva en las juntas y posteriormente aplicando las capas de pasta de juntas necesarias según la decoración posterior. Si se hubieran proyectado 2 o más placas de yeso laminado por cada lado, cada una de las placas se colocará contrapeada respecto a las placas de la fase anterior y se procederá al tratamiento de juntas y plastecido de tornillos de cada fase.

De forma análoga, se procederá al tratamiento con pasta de yeso y cinta de juntas en las juntas perimetrales del trasdosado con el forjado y otras particiones o podrá utilizarse silicona elástica.

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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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 15 cm, que no arranquen del suelo y que presenten riesgo de impacto: entre 15 cm y 2,00 m medidos a partir del suelo.

- Condiciones de terminación

Se comprobarán y repasarán 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 repasarán 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.

En el caso de trasdosados de fábrica, si hay un falso techo, se recomienda ejecutar primero el trasdosado y después el techo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Previo a la ejecución:

Comprobación que los materiales que componen el cerramiento se encuentran en correcto estado.

La superficie donde apoyará la perfilería está limpia y sin imperfecciones significativas.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la partición. En trasdosados autoportantes, colocación de la perfilería separada al menos 10 mm de la hoja de fábrica.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanquidad en suelo, techo y en los encuentros laterales con elementos de fábrica y pilares. Comprobación de los anclajes y arriostramiento adecuado, en su caso.

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.

Colocación de las instalaciones: se llevan por dentro de la perfilería, en su caso, y se emplean piezas específicas para el tendido de las mismas.

Colocación del aislante/absorbente: cubre toda la superficie de la cámara y no ha sufrido roturas. Ancho adecuado a los montantes utilizados.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Juntas entre las placas de yeso: tratamiento con pasta de juntas y cintas de papel o malla.

Encuentros entre las placas de yeso y el forjado o las particiones a las que éstas acometen: tratamiento con pasta de yeso y cinta de juntas.

Colocación de dos o más fases de placas de yeso: comprobación que la segunda fase se ha anclado de forma contrapeada con respecto a la fase anterior. Tratamiento de las de juntas y plastecido de tornillos de cada fase.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

- 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. Las placas de acabado están debidamente selladas y no existen rozas o roturas en ellas.

Las cajas de derivación y las de los mecanismos eléctricos (enchufes, interruptores, etc.) son apropiadas para las placas de yeso laminado.

Ensayos y pruebas

Se realizará una prueba previa “in situ” de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

5. Instalaciones

5.1. Instalación de audiovisuales

5.1.1. Antenas de televisión y radio

Descripción

Descripción

Una antena es un dispositivo generalmente metálico capaz de radiar y recibir ondas de radio que adapta la entrada/ salida del receptor/ transmisor al medio.

Convierte la onda guiada por la línea de transmisión (el cable o guía de onda) en ondas <http://www.monografias.com/trabajos5/elso/elso.shtml>electromagnéticas que se pueden transmitir por el espacio libre.

Existen diferentes tipos de antena en función del modo de radiación.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

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 especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

- Equipo de captación.

Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.

Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.

Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

- Equipamiento de cabecera.

Canalización de enlace.

Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipo amplificador. Cajas de distribución. Cable coaxial.

- Red.

Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.

Punto de acceso al usuario (PAU).

Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

- Registros.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. (No se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección).

El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno. El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos

verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

- 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.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

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

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90º.

Para edificios en altura la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o en superficie, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.

En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm. El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos – cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Condiciones de terminación

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

- Equipo de captación:

Anclaje y verticalidad del mástil. Situación de las antenas en el mástil.

- Equipo de amplificación y distribución: Sujeción del armario de protección.

Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.

Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.

Conexión con la caja de distribución.

- Canalización de distribución:

Comprobación de la existencia de tubo de protección.

Cajas de derivación y de toma: Conexiones con el cable coaxial.

Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

- Ensayos y pruebas

Uso de la instalación.

Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.2. Telecomunicación por cable

Descripción

Descripción

La instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones está destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio, hasta las tomas de los usuarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telecomunicación, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección, sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y

valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Red de alimentación: Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta el recinto principal dentro del recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos: Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución.

Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

- Elementos de conexión:

Punto de distribución final (interconexión).

Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión y teléfono, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador (en el registro principal), partirá un solo cable en red interior.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

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 (incluido el correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales, aquellos reflejados en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo; arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma estarán totalmente acabados si la red discurre en superficie, sobre canaletas o galerías o a falta de revestimientos si es empotrada.

- 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.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación será de aplicación lo previsto en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos; su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con dos conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace hasta el RITI con los registros intermedios que sean precisos, (cada

30 m en canalización empotrada o superficial, o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados). Esta canalización de enlace se podrá ejecutar con tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán con grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA; se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, y se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal. Si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Para edificios en altura se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios; estos se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar los elementos conexión necesarios con tornillos; se cerrará con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red secundaria se ejecutará a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; posteriormente se unirán los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como

se ha indicado partiendo desde el registro principal.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros. Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas. Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión…

- Ensayos y pruebas

Uso de la canalización.

Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.3.Telefonía

Descripción

Descripción

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores…como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Red de alimentación: Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos: Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución:

Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

- Red de dispersión:

Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de

alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

- Red interior de usuario.

Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

- Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.

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 especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

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 serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

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.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos

de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros. Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas. Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

- Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Según el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

Uso de la canalización: Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.2. Acondicionamiento de recintos - Confort

5.2.1. 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 atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, cumpliendo las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, todo ello de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007) publicado mediante Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y modificaciones posteriores (Real Decreto 238/2013, de 5 de abril; Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo; Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre).

Se consideran 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.

Mediante las instalaciones térmicas construidas de acuerdo al mencionado RITE 2007 se obtendrá una calidad térmica del ambiente, y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.

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.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

Los conductos se medirán y valorarán por metro cuadrado instalado, medido por el exterior.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductoras, ventiloconvectores, 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

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

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. 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 sean parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía y que la certificación de conformidad de los equipos y materiales se haga de acuerdo con los reglamentos aplicables y con la

legislación vigente, así como mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

La ejecución de las instalaciones se realizará por empresas instaladoras autorizadas.

La instalación 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. Si la instalación requiere la realización de proyecto, la ejecución debe hacerse supervisada por la dirección facultativa. Todo lo anterior es igualmente aplicable a las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente.

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.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

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.

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 estanquidad. 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 dm3/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 construidos 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, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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 estanquidad 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 Térmicas en los Edificios (RITE).

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 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

Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua (IT 2.2.2 del RITE).

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos (IT 2.2.3).

Pruebas de libre dilatación (IT 2.2.4).

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5).

Pruebas finales según UNE-EN12599:2014 (IT 2.2.7).

Pruebas de ajuste y equilibrado, incluso del control automático (IT 2.3).

Pruebas de eficiencia energética (IT 2.4).

Conservación y mantenimiento

Las instalaciones de climatización 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:

a. Se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en IT 3.3
b. Dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con IT. 3.4
c. Dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con IT. 3.5
d. Se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según IT. 3.6
e. Se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según IT. 3.7

5.2.2. 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 y con la finalidad de atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, cumpliendo las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, todo ello de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007) publicado mediante Real Decreto 1027/2007 y modificaciones posteriores.

Se consideran 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.

Mediante las instalaciones térmicas construidas de acuerdo al mencionado RITE 2007 se obtendrá una calidad térmica del ambiente, y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.

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.

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.

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicados en la norma UNE-EN 13779:2005.

Se usarán dispositivos automáticos que permitan variar el caudal de aire exterior mínimo de ventilación en función del número de personas presentes.

La ventilación mecánica se adoptará para todo tipo de sistemas de climatización, siendo recomendable también para los demás sistemas a implantar en locales atemperados térmicamente.

El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción en los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos se medirán y valorarán por metro cuadrado instalado, medido por el exterior, 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

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. 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.

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 sean parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía y que la certificación de conformidad de los equipos y Materiales se haga de acuerdo con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, así como mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

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

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.

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 taparán 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Una vez completado el montaje de las redes de conductos 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.

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

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5).

5.3. 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-HD 60364-1:2009.

- 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 60439-2:2001 y UNE- EN 60439-2:2001/A1:2006.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos 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 60439-2:2001 y UNE- EN 60439-2:2001/A1:2006.

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.
- Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras en baja tensión.
- 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 afectarán 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 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 empresa instaladora 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 hacía 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 envolventes 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 estanquidad 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 da 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 empresa instaladora 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 un 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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, la empresa instaladora 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, la empresa instaladora, 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 equipo tencialidad: 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

Medida de continuidad de los conductores de protección.

Medida de la resistencia de puesta a tierra.

Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.

Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de protección.

Medida de la rigidez dieléctrica. Medida de las corrientes de fuga.

Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.

Comprobación de la existencia de corrientes de

fuga.

Medida de impedancia de bucle. Comprobación de la secuencia de fases. Resistencia de aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Comprobación de que las fuentes propias de energía entran en funcionamiento cuando la tensión de red desciende por debajo del 70% de su valor nominal.

Comprobación de ausencia de tensión en partes metálicas accesibles.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad. Se comprobarán los interruptores diferenciales pulsando su botón de prueba al menos una vez al año.

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

Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones oportunas según ITC-BT-05 y en su caso todas las que determine la dirección facultativa.

Asimismo, las instalaciones que se especifican en la ITC-BT-05 serán objeto de la correspondiente Inspección Inicial por Organismo de Control.

Documentación

Finalizadas las obras y realizadas las verificaciones e inspección inicial, la empresa instaladora deberá emitir un Certificado de Instalación, suscrito por un instalador en baja tensión que pertenezca a la empresa, según modelo establecido por la Administración, que deberá comprender, al menos, lo siguiente:

a. los datos referentes a las principales características de la instalación;
b. la potencia prevista de la instalación;
c. en su caso, la referencia del certificado del Organismo de Control que hubiera realizado con calificación de resultado favorable, la inspección inicial;
d. identificación de la empresa instaladora responsable de la instalación y del instalador en baja tensión que suscribe el certificado de instalación;
e. declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con las prescripciones del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y, en su caso, con las especificaciones particulares aprobadas a la Compañía eléctrica, así como, según corresponda, con el Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones

Las empresas instaladoras en baja tensión deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

5.4. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

5.4.1. Fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de suministro de agua en la 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, accesorios, 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.

Depósito 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 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.

- 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- EN 10255:2005;

Tubos de cobre, según Norma UNE-EN 1057:2007; Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE-19049-1:1997;

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE-EN 545:2011;

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE-EN ISO 1452-2:2010;

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE-EN ISO 15877-2:2009 y UNE-EN ISO 15877-2:2009/A1:2011;

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014;

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE-EN ISO 15875:2004 y UNE-EN ISO 15875- 2:2004/A1:2007;

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE-EN ISO 15876:2004;

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE-EN ISO 15874:2013;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53960 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. UNE-EN 200:2008.
- 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 estanquidad, 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 ºC, 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.

E- l 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 100171:1989 IN 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 90º 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.

Deposito 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.

Depósito 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Condiciones 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 antiarietes, 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 abierto 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. Laentrada 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.

5.5.2. 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, 15.6).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Bidés (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.9).
- Mamparas de ducha, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).
- Lavabos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.11).

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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 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.

5.6. Instalación de alumbrado

5.6.1. 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 SUA 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 SUA 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 60598-2-22:1999, UNE-EN 60598-2-22/A1:2003 y la

norma UNE 20392:1993 o UNE 20062:1993, 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 60598-2- 22:1999, UNE-EN 60598-2-22/A1:2003.

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 cuadró 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 SUA 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 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.

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 presentaren 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 SUA 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos en él indicados.

Según el CTE DB SUA 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 anta- 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, cómo 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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

Comprobación de entrada en funcionamiento cuando la tensión nominal cae por debajo del 70% de su valor nominal.

Medición de iluminancias máxima, mínima, media a las alturas especificadas.

Comprobación de duración de las fuentes de energía propias.

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.6.2. 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.

Criterios 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

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en CTE DB-HE3.

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 con marcado CE:

- Columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.1).
- Columnas y báculos de alumbrado de acero, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.2).
- Columnas y báculos de alumbrado de aluminio, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.3).
- Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.4).

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 las UNE 20324 e IK 8 según las UNE-EN 50102. 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 las normas UNE-EN 60598.
- 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 las normas UNE-EN 50107.
- 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.

En las instalaciones de alumbrado en instalaciones exteriores bajo el ámbito del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre:

- Los equipos auxiliares que se incorporen deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE-EN de prescripciones de funcionamiento siguientes:

a. UNE-EN 60921:2006 y UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Balastos para lámparas fluorescentes.

b. UNE-EN 60923:2006 y UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.

c. UNE-EN 60929:2011 y UNE-EN 60929:2011 ERRATUM:2012 - Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.

- Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

a. 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos

b. 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental

- Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos del mencionado RD respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).
- En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC- EA-03, respectivamente.
- Las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.
- La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores especificados en ITC-EA- 04.
- Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía. El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como, por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado. Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.
- Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado recogidas en el capítulo 9 de la ITC-EA-02, se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso. Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren 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 SUA 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

Se rechazará la instalación cuando:

Los valores de la eficiencia energética de la instalación sean inferiores a los especificados en proyecto.

La iluminancia media medida en instalaciones interiores sea un 10% inferior a la especificada.

La iluminancia media medida en instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 sea un 20% superior a la especificada.

Los valores de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

El tipo de lámpara y luminaria no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

Los valores de resplandor luminoso nocturno y luz intrusa en instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

< Condiciones de terminación

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

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.

Potencia eléctrica consumida por la instalación. Iluminancia media de la instalación.

Uniformidad de la instalación. Luminancia media de la instalación.

Deslumbramiento perturbador y relación entorno

SR.

- 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.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se cumplirá el Plan de Mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también tendrá en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

En instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del "factor de mantenimiento". El responsable de la ejecución del Plan de Mantenimiento es el titular de la instalación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

En dicho registro se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

a. El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
b. El titular del mantenimiento.
c. El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
d. El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.

e. La fecha de ejecución.

f. Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

g. Consumo energético anual.

h. Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.

i. Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia,

j. Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

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.

En instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008:

- Verificación inicial, previa a su puesta en servicio: Todas las instalaciones;
- Inspección inicial, previa a su puesta en servicio: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada;
- Verificaciones cada 5 años: Las instalaciones de hasta 5 kW de potencia instalada;
- Inspecciones cada 5 años: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.

5.7. Instalación de protección

5.7.1 Instalación de sistemas anti-intrusión

Descripción

Descripción

Conjunto de medidas de protección, físicas y electrónicas que, coordinadas, elevan el nivel de seguridad, tanto para las personas que habitan el edificio como los bienes que alberga.

El fin principal de estas instalaciones consiste en detectar lo antes posible, y retrasar razonablemente, la comisión de un acto delictivo, permitiendo un tiempo de respuesta, que, en un porcentaje muy elevado, impida la consumación de un delito.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características totalmente instaladas y conexionadas, incluso portes y accesorios.

Los cables de conducción eléctrica y tubos de protección de los mismos a la intemperie, 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.

Se establecen diferentes sistemas de protección frente al robo:

- Central de proceso (con unidad de alarma y unidad de señalización):

Programación, memorización, autoprotección. Alimentación eléctrica y reserva energética. Zonas de intrusión.

- Sensores y detectores:

Detectores volumétricos: ultrasónicos, infrarrojos, microondas, etc.

Detectores puntuales: de apertura, de golpe vibración, mixto, pulsador manual, etc.

- Terminales de alarma: Acústico, óptico, etc.

Conexión con central de alarma. Autoprotección y antisabotaje.

Canalizaciones:

Descripción de la topología: bus, estrella, anillo, etc.

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 verticales u horizontales por los que discurra la instalación ya sea empotrada o en superficie. Los cerramientos deberán estar totalmente ejecutados a falta de revestimiento si la instalación va empotrada o totalmente acabados si va en superficie.

- 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 la ejecución de los diferentes tipos de instalaciones de robo, será acorde con las recomendaciones indicadas por el fabricante.

Se realizarán las rozas en los cerramientos y tabiquerías, de aquellos tramos de la instalación en que los elementos vayan empotrados, para rellenar posteriormente con yeso o mortero.

Se fijarán y sujetarán los elementos del sistema que vayan en superficie, en el lugar y a la altura especificada en proyecto o por la dirección facultativa.

Se colocarán los conductores eléctricos, con "pasa hilos" impregnados de sustancias para hacer más fácil su deslizamiento por el interior de los tubos.

Con estos cables ya colocados se interconectarán todos los elementos de la instalación y se procederá al montaje total de la misma.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Situación de los componentes de la instalación de protección anti-intrusión.

Componentes de la instalación: Secciones de los conductos eléctricos.

Diámetros de los tubos de protección de dichos conductos.

5.7.2. 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, Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

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).

Sistema de evacuación de humos de incendio y gases en caso de incendio, automático activado mediante señal de contralita de incendios.

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.
- Ascensor de emergencia, de acuerdo con DB SUA.

Sistemas de protección pasiva que garantizan la sectorización:

- Masilla intumescente.
- Espuma intumescente
- Mortero de cemento
- Almohadillas intumescentes
- Abrazadera intumescente cortafuegos
- Banda intumescente
- Pintura intumescente

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia. 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):

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva.

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_2.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2.

Difusores para sistemas de CO_2. 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.

- Productos cortafuego y de sellado contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).

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, gestión de residuos, 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 empresa instaladora.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán las empresas instaladoras.

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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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 (totalmente terminada y probada) e informada la dirección facultativa, la empresa instaladora 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.

Anchura de elementos de evacuación: deberá ser conforme a DB SI y DB SUA.

Puertas automáticas situadas en recorridos de evacuación: deberán satisfacer DB SI3-6.5.

Señalización de los medios de evacuación: los itinerarios accesibles cumplirán DB SI3-7.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio: se cumplirá DB-SI3-9.

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 la subsección Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y el capítulo 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.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones.

Las empresas instaladoras y las mantenedoras deben cumplir las

obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

5.8. Instalación de evacuación de residuos

5.8.1. Residuos líquidos

Descripción

Descripción

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma, pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación 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, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminado.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá 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.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones.
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.
- Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.
- Sistema de bombeo y elevación. Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.
- Ventilación primaria.
- Ventilación secundaria. Ventilación terciaria.

Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

- Depuración. Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases. Suficiente resistencia a las cargas externas. Flexibilidad para poder absorber sus movimientos. Lisura interior.

Resistencia a la abrasión. Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión. Productos con marcado CE, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Pates para pozos de registro enterrados, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Escaleras fijas para pozos de registro, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

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, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Fosas sépticas prefabricadas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).

Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).

Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).

Dispositivos antiinundación para edificios, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Caucho vulcanizado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elastómeros termoplásticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Materiales celulares de caucho vulcanizado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Separadores de grasas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.9).

Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.10).

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.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo.

Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

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, gestión de residuos, 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

- Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie). Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

- 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 los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los

200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI- 316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

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. 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. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

- Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanquidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes. La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanquidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25%.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- 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

- Red horizontal:

- Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

Tubos. Material y diámetro según especificaciones.

Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

Pozo de registro y arquetas:

Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

- Conducciones suspendidas:

Material y diámetro según especificaciones.

Registros.

Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.

Juntas estancas.

Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:

Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.

Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.

Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras…)

Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.

Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros:

Replanteo. Nº de unidades. Tipo.

Colocación. Impermeabilización, solapos. Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes:

Material y diámetro especificados.

Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.

Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.

Protección en zona de posible impacto.

Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

La ventilación de bajantes no está asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt).

Ventilación: 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.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

- Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanquidad.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

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. Revestimientos

6.1. Revestimiento de paramentos

6.1.1. 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

Según CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.

- 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 extruidas, 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, extruidas, 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.

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, deslizamiento o descuelgue, fraguado rápido, 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 liquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1), recomendado para paramentos y mejorado (CG2), recomendado para suelos. 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:

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, 8.4):

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, 8.4): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán 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, gestión de residuos, 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

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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

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 ºC a 30 ºC), 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 reactivas, 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^2. 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^2. 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^2 a 70 m^2 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 deberían 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
- Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm

Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.

Planitud de superficie: Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

- Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/− 1,0 mm.

- Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta adhesiva se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta, rejuntándose posteriormente con material de rejuntado o 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^2.

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 y no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m y no debe exceder de ± 1 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Durante la obra, 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.1.2. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

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.

Según CTE DB HE 1, apartado 6, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con

las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6), 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).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).
- 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, gestión de residuos, 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 envasado, se dispondrán sobre palets, o plataforma similar, en lugar cubierto, 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 CO2 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 (fraguan 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

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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

- 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 emplearan 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) y 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 mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

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 ºC 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 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

Según el CTE DB HR, apartado 5.1.1.1, en el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.

De la misma manera, deben evitarse los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1, conforme al DB HR) y el enlucido de ésta. También deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

- 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 ºC o superior a 40 ºC. 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 ºC.

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^2. 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^2. 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 puenteando 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 ºC o superior a 30 ºC 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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 fratasar) 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.1.3. 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.

Según CTE DB HE 1, apartado 6, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m2. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por el coeficiente de absorción acústica, α, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio αm, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m, podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, 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 ºC, 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

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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 oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado 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

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.

Las pinturas aplicadas sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

Proceso de ejecución

  - Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC 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.

  - Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

  - 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE- EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre

los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.2. Revestimientos de suelos y escaleras

6.2.1. Revestimientos continuos para suelos y escaleras

Descripción

Descripción

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados, suelos flotantes 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

Según CTE DB HE 1, apartado 6, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.

- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3).
- Conglomerante:

Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

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 y 19.8): 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: cumplirá las especificaciones recogidas en la subsección 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).
- Liquido 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. Realzará 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 SUA 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 almacenaran alejados de fuentes de calor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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, suelo flotante 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, suelo flotante o solera mediante rascado con cepillos metálicos.

- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado, suelo flotante o solera tiene más de 28 días, se rascará 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 suelo flotante, 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

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, suelo flotante 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 colocara 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 liquido 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 liquido 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 continúo 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 preformado 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 preformado 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión

de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Según el CTE DB SUA 1 apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°;

los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

en zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.2.2. 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.

Según CTE DB HE 1, apartado 6, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4):

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 extruidas 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, extruidas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruidas, 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 SUA 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:

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. También podrá ser un suelo flotante (ver capítulo Suelos flotantes): 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. También podrá ser un suelo flotante (ver capítulo Suelos flotantes): 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). Según RC-08, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.

Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4):

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 sólo tienen que mezclarse con agua o adición liquida 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-SUA 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

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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 ºC a 30 ºC), 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 realizara 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^2. 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^2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5 mm. 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^2 a 70 m^2 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm

Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm

- Planitud de superficie:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/− 1,0 mm.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

Los desniveles menores o igual de 5 cm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.

En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos donde puedan introducirse una esfera de 1,5 cm 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 eflorescencias.

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 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^2.

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 2 m.

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 ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008

para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación

6.3. Falsos techos

Descripción

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, de yeso laminado, 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 elemento decorativo 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 marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Se comprobarán que se corresponden con las especificadas en proyecto. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN 29053, en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación y el coeficiente de absorción acústica, α, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m, podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
- 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. Espesor mínimo 1 placa: 15 mm. Espesor mínimo 2 o más placas: 2x12,5 mm.

Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.10).

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):

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 hembrilla 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 perfilería 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): 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

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- 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 (cuando se trate de elementos de separación entre unidades de uso diferentes, conforme al DB HR, debe ejecutarse primero el elemento de separación vertical y después le techo), 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.

Los falsos techos no serán continuos entre dos recintos pertenecientes, conforme al DB HR, a unidades de uso diferentes. La cámara de aire entre el forjado y el techo suspendido debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido acometa a un elemento de separación vertical entre unidades de uso diferentes.

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido,

debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante. Además se recomienda que el material absorbente suba hasta el forjado por todos los lados del plenum.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m^2.

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 perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas. Se recomienda suspender el falso techo mediante amortiguadores que eviten la conexión rígida entre él y el techo original.

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 reglones 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.

Si se hubieran proyectado 2 o más placas para formar el falso techo, cada una de las placas se colocará contrapeada respecto a las placas de la fase anterior.

Si el techo tiene trampillas de registro, las juntas perimetrales de dichas trampillas deben ser herméticas.

- 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 mao tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, 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.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

- 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

Puntos de observación.

- Previo a la ejecución:

Se comprobará que ya están ejecutados todos los cerramientos verticales que delimitan el recinto, y éstos llegan hasta el forjado. Dichos cerramientos verticales deben tener el revestimiento que se indica en proyecto, incluso en la zona que va a quedar tapada por el techo suspendido.

Se comprobará que los materiales que componen el cerramiento se encuentran en correcto estado y no existen roturas en las placas.

- 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. La perfilería o elementos de fijación del techo suspendido se colocan según se indica en proyecto (amortiguados o no).

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Se comprobará que los conductos de instalaciones no reposan sobre las placas de yeso laminado. Las perforaciones para el paso de instalaciones se ejecutan únicamente en el punto de salida y según se indica en proyecto.

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^2.

Se comprobará que en caso de colocarse dos o más fases de placas de yeso, la segunda fase se ha anclado de forma contrapeada con respecto a la fase anterior.

Las cajas los mecanismos eléctricos y luminarias son apropiadas para las placas de yeso laminado.

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%.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO

140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 140- 7:1999 para ruido de impactos y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008

para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación

PARTE II. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

7. Condiciones generales de recepción de los productos

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:

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

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 marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

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.

Control de recepción mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

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 el Reglamento (UE) Nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Este Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

Productos afectados por el Reglamento Europeo de productos de construcción (RPC)

Los productos de construcción de familias específicas cubiertas por una Norma Armonizada (hEN) o conformes con una Evaluación Técnica Europea (ETE) emitida para los mismos, disponen del marcado CE y de este modo es posible conocer las características esenciales para las que el fabricante declarará sus prestaciones cuando éste se introduzca en el mercado.

Estos productos 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:

Deberá llevar el marcado CE. Si careciera del mismo debería ser rechazado. El marcado CE vendrá colocado:

- en el producto de construcción, de manera visible, legible e indeleble, o
- en una etiqueta adherida al mismo.

Cuando esto no sea posible o no pueda garantizarse debido a la naturaleza del producto,

- vendrá en el envase,
- o en los documentos de acompañamiento (por ejemplo en el albarán o en la factura).

Se deberá verificar sobre las características esenciales indicadas el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación, por el proyecto, o por la dirección facultativa, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el marcado CE.

Se comprobará la documentación del marcado CE.

El marcado CE vendrá colocado únicamente en los productos de construcción respecto de los cuales el fabricante, el importador o el distribuidor, haya emitido una Declaración de Prestaciones (DdP o DoP). Si no se ha emitido la DdP no podrá haberse introducido en el mercado con el marcado CE. No se podrán incluir o solapar con él otras marcas de calidad de producto, sistemas de calidad (ISO 9000), otras características no incluidas en la especificación técnica europea armonizada aplicable, etc.

La DdP, ya sea en papel o por vía electrónica, de acuerdo con las especificaciones técnicas armonizadas, incluye las prestaciones por niveles, clases o una descripción de todas las características esenciales relacionadas con el uso o usos previstos del producto que aparezcan en el Anexo o Anexos Z de las correspondientes normas armonizadas vinculadas con el producto.

Cuando proceda, la DdP también debe ir acompañada de información acerca del contenido de sustancias peligrosas en el producto de construcción, para mejorar las posibilidades de la construcción sostenible y facilitar el desarrollo de productos respetuosos con el medio ambiente.

Los fabricantes, como base para la DdP, habrán elaborado una documentación técnica en la que se describan todos los documentos correspondientes relativos al sistema requerido de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones. Pero esta documentación técnica no se entrega al cliente, únicamente deberá estar disponible para la Administración o las autoridades de vigilancia de mercado.

En el caso de productos sin normas armonizadas, puede darse la situación que el fabricante, habiendo obtenido de un Organismo de Evaluación Técnica (OET) una Evaluación Técnica Europea (ETE), o un anterior DITE, para su producto y un uso o usos previstos, haya preparado una DdP y el marcado CE. Una

vez cumplimentada la evaluación y verificación de la constancia de prestaciones, a partir de un Documento de Evaluación Europeo (DEE) o Guía DITE, ya elaborado y que cubra su evaluación, o bien elaborado y adoptado expresamente, se puede proceder a continuación a la emisión de la ETE. También puede darse la situación que para ese tipo de producto, de otros fabricantes, pueda encontrarse en el mercado sin el marcado CE, por lo que deberán utilizarse otros instrumentos previstos en la reglamentación para demostrar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios. Al respecto, pueden seguir utilizándose productos que disponen de DITE, expedidos antes del 1 de julio de 2013, durante todo su periodo de validez, a no ser que pase a ser obligatorio el marcado CE para ese producto por disponerse de Norma Armonizada (una vez finalizado el periodo de coexistencia).

Quedarían exentos de disponer de marcado CE, por no haberse emitido para ellos la declaración de prestaciones:

- Los productos de construcción fabricados por unidad o hechos a medida en un proceso no en serie, en respuesta a un pedido específico e instalados en una obra única determinada por un fabricante.
- Los productos que se elaboran o se obtienen por la propia empresa responsable de la obra y para su instalación en dicha obra, no habiendo una comercialización del producto a una tercera parte, es decir, que no hay transacción comercial (Ej.: mortero dosificado y mezclado en la propia obra).
- Los productos singulares fabricados de forma específica para la restauración de edificios históricos o artísticos para conservación del patrimonio.

El receptor de producto, o de una partida del productos, recibirá del fabricante o en su caso del distribuidor o importador, una copia de la DdP (no es necesario que sean originales firmados), bien en papel o bien por vía electrónica.

También, algunos fabricantes, distribuidores o importadores, puede que den acceso a la copia de la DdP a través de la consulta en la página web de la empresa, siempre que se cumpla:

a. se garantice que el contenido de la DdP no se va a modificar después de haber dado acceso a ella;
b. se garantice que esté sujeta a un seguimiento y mantenimiento a fin de que los destinatarios de productos de construcción tengan siempre acceso a la página web y a las DdPs;
c. se garantice que los destinatarios de productos de construcción tengan acceso gratuito a la DdP durante un período de diez años después de que el producto de construcción se haya introducido en el mercado; y
d. se de las instrucciones a los destinatarios de productos de construcción sobre la manera de acceder a la página web y las DdP emitidas para dichos productos disponibles en esa página web.

No obstante a lo anterior, es obligatoria la entrega de una copia de la DdP en papel si así lo requiere el receptor del producto. La copia de la DdP en España se exige que se facilite, al menos en español. A voluntad del fabricante puede que se presente añadidamente en alguna de las lenguas cooficiales.

También se adjuntará con la DdP la "ficha de seguridad" sobre las sustancias peligrosas según los artículos 31 y 33 del Reglamento "REACH" nº 1907/2006.

Además, junto al producto, bien en los envases, albaranes, hojas técnicas, etc. vendrán sus instrucciones pertinentes de uso, montaje, instalación, conservación, etc. para que la prestación declarada se mantenga a condición de que el producto sea correctamente instalado; también la información de seguridad, con posibles avisos y precauciones. Esto será particularmente relevante para productos que se venden en forma de kits para su instalación.

NOTA: Los distribuidores no están obligados a retirar de sus instalaciones los productos de construcción que hayan recibido antes del 1 de julio de 2013 y que ya ostentaban el marcado CE según la Directiva de Productos de Construcción, aunque no estén acompañados por una DdP, y podrán continuar vendiéndolos hasta agotar el stock de productos recibidos antes de dicha fecha.

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 II del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado CE, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por el Reglamento Europeo de productos de construcción (RPC), o con marcado CE en el que no conste la característica requerida

Los procedimientos para la evaluación de las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales que no estén cubiertos por una Norma Armonizada se exponen a continuación.

Si el producto no está afectado por el RPC, 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, el proyecto, o la dirección facultativa, 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:

La certificación de conformidad con los 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).

En determinados casos particulares, se requiere el certificado del fabricante, que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración del suministrador o DdP del marcado CE (CTE DB SE F).

b. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones técnicas de la idoneidad:

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 favorable de idoneidad del producto para el uso previsto en el que se reflejen las propiedades del mismo.

En la página web del Código Técnico de la Edificación se puede consultar la relación de marcas, los sellos, las certificaciones de conformidad y otros distintivos de calidad voluntarios de las características técnicas de los productos, los equipos o los sistemas, que se incorporen a los edificios y que contribuyan al cumplimiento de las exigencias básicas.

Además de los distintivos de calidad inscritos en este Registro, existen los Distintivos Oficialmente Reconocidos conforme a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE- 08 y a la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC 08). Ambas instrucciones definen requisitos específicos para los distintivos de calidad con objeto de aportar un valor añadido para sus usuarios.

En la misma página web se pueden consultar también los organismos autorizados por las Administraciones Públicas competentes para la concesión de evaluaciones técnicas de la idoneidad de productos o sistemas innovadores u otras autorizaciones o acreditaciones de organismos y entidades que avalen la prestación de servicios que facilitan la aplicación del CTE.

c. Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de las entidades de control de calidad de la edificación y de los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación.

Se puede consultar el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación y la relación de ensayos y pruebas de servicio que pueden realizar para la prestación de su

asistencia técnica en la página web del Código Técnico de la Edificación.

La justificación de las características de los productos de construcción y su puesta en obra resulta relevante para la dirección facultativa, ya que conforme al art. 7 de la parte I del CTE, se habrán de incluir en el Libro del Edificio las acreditaciones documentales de los productos que se incorporen a la obra, así como las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio. Además, esta documentación será depositada en el Colegio profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

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 octubre de 2014, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, 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 periodo 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, esta relación deberá actualizarse en los pliegos de condiciones técnicas particulares de cada proyecto.

8. Relación de productos con marcado CE

A continuación, se incluye un listado de productos clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente a partir de:

- La relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 2 de marzo de 2015, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, 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 construcción.
- La relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, la referencia a la norma UNE de aplicación o la Guía DITE, como un DEE; y el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

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 el cumplimiento de las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Acero

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2006. Productos laminados en caliente, de

acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Conjuntos de elementos de fijación estructurales de alta resistencia para precarga

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14399-1:2009. Conjuntos de elementos de fijación estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Aceros moldeados para usos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 10340:2008/AC:2008 y desde el 1 de enero de 2011, norma de aplicación: UNE-EN 10340:2008. Aceros moldeados para usos estructurales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Uniones atornilladas estructurales sin precarga

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 15048-1:2008. Uniones atornilladas estructurales sin precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Adhesivos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15275:2008 y desde el 1 de enero de 2011, norma de aplicación UNE-EN 15275:2008/AC:2010. Adhesivos estructurales. Caracterización de adhesivos anaeróbicos para uniones metálicas coaxiales en edificación y estructuras de ingeniería civil. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Consumibles para el soldeo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13479:2005. Consumibles para el soldeo. Norma general de producto para metales de aportación y fundentes para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Productos prefabricados de hormigón

Placas alveolares*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006+A3:2012. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Pilotes de cimentación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2006+A1:2008 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Elementos de cimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14991:2008. Productos prefabricados de hormigón. Elementos de cimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Elementos para forjados nervados*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13224:2012. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para forjados nervados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Elementos estructurales lineales*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015, norma de aplicación UNE-EN 13225:2013. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para forjados nervados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Viguetas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15037-1:2010. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 1: Viguetas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedillas de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2012. Normas de aplicación:

UNE-EN 15037- 2:2009+A1:2011 y UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 ERRATUM:2011. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 2: Bovedillas de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedillas de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15037- 3:2010+A1:2011. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 3: Bovedillas de arcilla cocida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedilla de poliestireno expandido

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15037- 4:2010+A1:2014. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 4. Bovedilla de poliestireno expandido. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedillas ligeras para encofrados simples

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación UNE-EN 15037-5:2013. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 5: Bovedillas ligeras para encofrados simples. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Elementos para muros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14992:2008+A1:2012. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para muros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Elementos de muros de contención

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15258:2009. Productos prefabricados de hormigón. Elementos de muros de contención. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Escaleras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14843:2008. Productos prefabricados de hormigón. Escaleras. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Bloques de encofrado de hormigón de áridos densos y ligeros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15435:2009. Productos prefabricados de hormigón. Bloques de encofrado de hormigón de áridos densos y ligeros. Propiedades del producto y prestaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Bloques de encofrado de hormigón con virutas de madera

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15498:2009. Productos prefabricados de hormigón. Bloques de encofrado de hormigón con virutas de madera. Propiedades del producto y prestaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Apoyos estructurales

Apoyos elastoméricos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Apoyos de rodillo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005/AC:2007. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Apoyos PTFE cilíndricos y esféricos

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Apoyos guía y apoyos de bloqueo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-8:2009. Apoyos estructurales. Parte 8: Apoyos guía y apoyos de bloqueo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón

Sistemas para protección de superficie

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Reparación estructural y no estructural

Marcado CE obligatorio desde el 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. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Adhesión estructural

Marcado CE obligatorio desde el 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: Adhesión estructural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Adhesivos de uso general para uniones estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15274:2008. Adhesivos de uso general para uniones estructurales. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Productos y sistemas de inyección del hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Protección contra la corrosión de armaduras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Estructuras de madera

Madera laminada encolada

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Normas de aplicación: UNE-EN 14080:2013. Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Madera estructural con sección transversal rectangular, clasificada por su resistencia

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 14081- 1:2006+A1:2011. Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular, clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Productos para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2010. Estructuras de madera. Requisitos de producto para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Conectores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14545:2009. Estructuras de madera. Conectores. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/3.

Elementos de fijación tipo clavija

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14592:2009+A1:2012. Estructuras de madera. Elementos de fijación tipo clavija. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Madera maciza estructural con empalmes por unión dentada

Marcado CE obligatorio a partir del 10 de octubre de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15497:2014. Madera maciza estructural con empalmes por unión dentada. Requisitos de prestación y requisitos mínimos de fabricación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes y, 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 y, a veces, de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

Dispositivos antisísmicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15129:2011. Dispositivos antisísmicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Anclajes metálicos para hormigón

Anclajes en general

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-1. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 1: Anclajes en general. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Anclajes de expansión controlados por par de apriete

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-2. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 2: Anclajes de expansión controlados por par de apriete. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Anclajes por socavado

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-3. Anclajes

metálicos para hormigón. Parte 3: Anclajes por socavado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Anclajes de expansión por deformación controlada

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-4. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 4: Anclajes de expansión por deformación controlada. Sistema de

evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Anclajes químicos

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-5. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 5: Anclajes químicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Anclajes para fijación múltiple en aplicaciones no estructurales

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-6 Anclajes metálicos para hormigón. Parte 6: Anclajes para fijación múltiple en aplicaciones no estructurales (para cargas ligeras). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Kits de postensado para el pretensado de estructuras

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 013. Kits de postensado para el pretensado de estructuras. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

Conectores y placas dentadas, placas clavadas y resistentes a esfuerzos cortantes

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 015. Conectores y placas dentadas, placas clavadas y resistentes a esfuerzos cortantes (Three-dimensional nailing plates). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Ejecución de estructuras de acero y aluminio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Piezas para fábrica de albañilería

Piezas de arcilla cocida*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Normas de aplicación: UNE-EN 771-1:2011. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Piezas silicocalcáreas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Normas de aplicación: UNE-EN 771-2:2011. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería.

Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Normas de aplicación: UNE-EN 771-3:2011 y UNE 127 771-3:2008. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (áridos densos y ligeros). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Bloques de hormigón celular curado en autoclave*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Normas de aplicación: UNE-EN 771-4:2011. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Piezas de piedra artificial*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Normas de aplicación: UNE-EN 771-5:2011. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Piezas de piedra natural*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2012. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/3/4.

Componentes auxiliares para fábricas de albañilería

Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2014. Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema

de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Dinteles

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2014. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Armaduras de junta tendel de malla de acero*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2014. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta tendel de malla de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-1. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-2. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 2: Anclajes de plástico para hormigón de densidad normal. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-3. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 3: Anclajes de plástico para fábrica de albañilería maciza. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-4. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 4: Anclajes de plástico para fábrica de albañilería perforada o hueca. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-5 Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 5: Anclajes de plástico para hormigón celular curado en autoclave. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 29 Anclajes metálicos por inyección para fábricas de albañilería. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

AISLANTES TÉRMICOS

Productos manufacturados de lana mineral (MW)

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13162:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14303:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos formados in situ a partir de lana mineral (MW)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 14064-1:2010. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos aislantes térmicos formados in situ a partir de lana mineral (MW). Parte 1: Especificación para los productos a granel antes de su instalación (ratificada por AENOR en junio de 2010). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13163:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14309:2011+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13164:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14307:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13165:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14308:2011+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR) y espuma de poliisocianurato (PIR). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR). In situ

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14315-1:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) proyectado in situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de proyección de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14318-1:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) para colada in-situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de colada de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14319-1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales.

Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) para colada in-situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de colada de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14320-1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) proyectado in-situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de proyección de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13166:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14314:2009+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipamiento de edificios e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificaciones (ratificada por AENOR en marzo de 2013). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de vidrio celular (CG)

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13167:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14305:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de lana de madera (WW)*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13168:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13169:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13170:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de fibra de madera (WF)*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13171:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera(WF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de perlita expandida (EP) y vermiculita exfoliada (EV)

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15501:2014. Productos aislantes térmicos para equipamiento de edificios e instalaciones industriales. Productos manufacturados de perlita expandida (EP) y vermiculita exfoliada (EV). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos de perlita expandida (EP). In situ

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15599-1:2010. Productos aislantes térmicos para equipamientos de edificios e instalaciones industriales. Aislamiento térmico in-situ formado a base de productos de perlita expandida (EP). Parte 1: Especificación de los productos aglomerados y a granel antes de la instalación (ratificada por AENOR en junio de 2011). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos de vermiculita exfoliada (EV). In situ

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15600-1:2010. Productos aislantes térmicos para equipamientos de edificios e instalaciones industriales. Aislamiento térmico in-situ formado a base de productos de vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación de los productos aglomerados y a granel antes de la instalación (ratificada por AENOR en junio de 2011). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos de áridos ligeros de arcilla expandida aplicados in situ

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2006 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE- EN 14063-1:2006/AC:2008. Productos y materiales aislantes térmicos. Productos de áridos ligeros de arcilla expandida aplicados in situ. Parte 1: Especificación de los productos para rellenos aislantes antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos aislamientos térmicos in-situ a partir de 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 aplicaciones en la edificación. Productos aislantes térmicos in-situ a partir de perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para los productos aglomerados y a granel antes de su instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos aislamientos térmicos in-situ a partir de 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 aplicaciones en la edificación. Productos aislantes térmicos in-situ a partir de vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para los productos aglomerados y a granel antes de su instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos manufacturados de espuma elastomérica flexible (FEF)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14304:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma elastomérica flexible (FEF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de silicato cálcico (CS)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14306:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de silicato cálcico (CS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos manufacturados de espuma de polietileno (PEF)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14313:2011+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones

industriales. Productos manufacturados de espuma de polietileno (PEF). Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 16069:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma de polietileno (PEF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 017. Kits de elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Kits de aislamiento de cubiertas invertidas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº31-1. Kits aislamiento de cubiertas invertidas. Parte 1: General. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 31-2. Kits aislamiento de cubiertas invertidas. Parte 2: Aislamiento con acabado de protección. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

IMPERMEABILIZACIÓN

Láminas flexibles para impermeabilización

Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005+A2:2010. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-1:2010. Láminas flexibles para impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Capas base para muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2010. Láminas flexibles para impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Láminas auxiliares para muros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Láminas anticapilaridad plásticas y decaucho

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 13967:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad plásticas y de caucho, incluidas las láminas plásticas y decaucho que se utilizan para la estanquidad de estructuras enterradas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y

verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Láminas anticapilaridad bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13969:2005/A1:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad bituminosas incluyendo láminas bituminosas para la estanquidad de estructuras enterradas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Láminas bituminosas para el control del vapor de agua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 13970:2005 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13970:2005/A1:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Láminas plásticas y de caucho para el control del vapor

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 13984:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para el control del vapor. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Barreras anticapilaridad bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14967:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Betunes y ligantes bituminosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14023:2010. Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Recubrimientos gruesos de betún modificado con polímeros para impermeabilización

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15814:2010+A1:2013. Recubrimientos gruesos de betún modificado con polímeros para impermeabilización. Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Membranas líquidas de impermeabilización para su uso bajo baldosas cerámicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2013. Normas de aplicación: UNE-EN 14891:2012 y desde el 1 de marzo de 2014, UNE-EN 14891:2012/AC:2013. Membranas líquidas de impermeabilización para su uso bajo baldosas cerámicas. Requisitos, métodos de ensayo, evaluación de la conformidad, clasificación y designación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Sistemas de impermeabilización de cubiertas

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Geotextiles y productos relacionados

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 y desde el 1 de junio de 2007, 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Uso en sistemas de drenaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002, normas de aplicación: UNE-EN 13252:2001 y UNE- EN 13252/ERRATUM:2002 y desde el 1 de junio de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

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 y desde el 1 de junio de 2007, 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

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, desde el 1 de junio de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 13265/AC:2003 y desde el 1 de junio de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011, norma de aplicación: UNE-EN 15381:2008. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Placas

Placas bituminosas con armadura mineral y/o sintética

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2011. Placas bituminosas con armadura mineral y/o sintética. Especificación del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Placas onduladas bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007+A1:2010. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

CUBIERTAS

Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto las de cristal)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto las de cristal). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Elementos especiales para cubiertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005+A1:2010. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Accesorios prefabricados para cubiertas

Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Ganchos de seguridad

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Lucernarios individuales en materiales plásticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Lucernarios individuales en materiales plásticos. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Escaleras de cubierta permanentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2006. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Lucernarios continuos de plástico con o sin zócalo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14963:2007. Cubiertas para tejados. Lucernarios continuos de plástico con o sin zócalo. Clasificación requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Placas rígidas inferiores para tejados y cubiertas de colocación discontinua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14964:2007. Placas rígidas inferiores para tejados y cubiertas de colocación discontinua. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Placas de plástico perfiladas translúcidas de una sola capa para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 1013:2013. Placas de plástico perfiladas translúcidas de una sola capa para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Placas traslúcidas planas de varias capas de policarbonato (PC) para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 16153:2013. Placas traslúcidas planas de varias capas de policarbonato (PC) para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

TABIQUERÍA INTERIOR

Kits de tabiquería interior

Guía DITE Nº 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

Carpintería

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14351- 1:2006+A1:2010. 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 fugas de humo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones, sin características de resistencia al fuego o control de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13241- 1:2004+A1:2011. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Norma de producto. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos.

Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Fachadas ligeras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Defensas

Persianas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2004+A1:2009. Persianas. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Toldos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2004+A1:2009. Toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Dispositivos de reducción del ruido de tráfico. Especificaciones

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 14388:2006 y desde el 1 de enero de 2009; UNE-EN 14388:2006/AC:2008. Dispositivos de reducción del ruido de tráfico. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Herrajes

Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 179:2009. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1125:2009. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos de cierre controlado de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos de retención electromagnética para puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos de coordinación de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003 y desde el 1 de junio de 2006, 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Bisagras de un solo eje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003, norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002 y desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002/AC:2004. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 12209:2004 y UNE- EN 12209:2004/AC:2008. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14846:2010. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras y cerraderos electromecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Vidrio

Vidrio de silicato sodocálcico*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 572-9:2006. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de capa*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1096-4:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Unidades de vidrio aislante*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 1279-5:2006+ A2:2010. Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-1-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1863-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 12150-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12337-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente de perfil en U*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15683-2:2014. Vidrio en la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente de perfil en U. Parte 2: Evaluación de la conformidad/norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13024-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico al calinotérreo*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14178-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo templado térmicamente y tratado «heat soak»*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15682-2:2014. Vidrio en la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo templado térmicamente y tratado «heat soak». Parte 2: Evaluación de la conformidad/norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14179-2:2006. 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14321-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006, norma de aplicación: UNE-EN y desde el 1 de marzo de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 14449:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Espejos de vidrio recubierto de plata para uso interno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de

2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1036-2:2009. Vidrio para la edificación. Espejos de vidrio recubierto de plata para uso interno. Parte 2: Evaluación de la conformidad; norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Bloques de vidrio y paveses de vidrio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1051-2:2008. Vidrio para la edificación. Bloques de vidrio y paveses de vidrio. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Sistemas de acristalamiento estructural sellante

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 002-1. Sistemas de acristalamiento estructural sellante. Parte 1: Con soporte y sin soporte. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 002-2. Sistemas de acristalamiento estructural sellante. Parte 2: Aluminio lacado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 002-3. Sistemas de acristalamiento estructural sellante. Parte 3: Rotura de puente térmico. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

REVESTIMIENTOS

Piedra natural

Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2013. Baldosas

de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2013. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2013. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos de piedra natural. Plaquetas*

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras*

Marcado CE 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos

Marcado CE obligatorio a partir del 13 de febrero de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2014. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Piedra aglomerada

Piedra aglomerada. Suelo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15285:2009. Piedra aglomerada. Baldosas modulares para suelo (uso interno y externo). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Piedra aglomerada. Pared

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15286:2013. Piedra aglomerada. Losas y baldosas para acabados de pared (interiores y exteriores). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Hormigón

Tejas de hormigón para tejados y revestimiento de muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2012, normas de aplicación: UNE-EN 490:2012 y UNE 127100:1999. Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Adoquines de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004 y desde el 1 de enero de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006 y UNE 127 338:2007. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Baldosas de hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004 y desde el 1 de enero de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006 y UNE 127 339:2012. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Bordillos prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004 y desde el 1 de enero de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 1340:2004/ERRATUM:2007 y UNE 127 340:2006. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Baldosas de terrazo para uso interior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-1:2005/ERRATUM:2005 y UNE127748-

1:2012. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Baldosas de terrazo para uso exterior*

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 13748-2:2005 y UNE 127748-2:2012.

Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Prelosas para sistemas de forjado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13747:2006+A2:2011. Productos prefabricados de hormigón. Prelosas para sistemas de forjado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Pastas autonivelantes para suelos

Marcado CE 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4

Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón

Marcado CE 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Arcilla cocida

Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 1304:2006 y UNE 136020:2004. Tejas cerámicas. Código de práctica para el diseño y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Adoquines de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2014. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Adhesivos para baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2008+A1:2012.

Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 o 4.

Baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2013. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Madera

Suelos de madera y parqué*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 14342: 2013. Suelos de madera y parqué. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Frisos y entablados de madera

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015, norma de aplicación: UNE-EN 14915:2013. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Metal

Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Enlistonado y esquineras metálicas. Enlucido exterior

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas y revestimientos interiores y exteriores.

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2014. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas y revestimientos interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Paneles sandwich aislantes autoportantes de doble cara metálica

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015, norma de aplicación: UNE-EN 14509:2014. Paneles sandwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 14041:2005 y UNE- EN 14041:2005/AC:2007. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Techos suspendidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 13964:2006 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13964:2006/A1:2008. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Placas de escayola para techos suspendidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2008, normas de aplicación: UNE-EN 14246:2007 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007/AC:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Superficies para áreas deportivas

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Betunes y ligantes bituminosos

Especificaciones de betunes para pavimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 12591:2009. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación. Sistema de

evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Normas de aplicación: UNE-EN 13808:2013 y UNE- EN 13808:2013/1M:2014. Betunes y ligantes bituminosos. Esquema para las especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Especificaciones de betunes duros para pavimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Normas de aplicación: UNE-EN 13924:2006 y UNE- EN 13924:2006/1M:2010. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes duros para pavimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Marco para la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15322:2014. Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Revestimientos decorativos para paredes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 15102:2008+A1:2012 V2. Revestimientos decorativos para paredes. Revestimientos en forma de rollos y paneles. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Revocos exteriores y enlucidos interiores basados en ligantes orgánicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15824:2010. Especificaciones para revocos exteriores y enlucidos interiores basados en ligantes orgánicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 022-1. Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas. Parte 1: Revestimientos aplicados en forma líquida con o sin superficies de protección para uso transitable. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 022-2. Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas. Parte 2: Kits basados en láminas flexibles. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 022-3. Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas. Parte 3: Kits basados en paneles estancos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

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 sellando de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Juntas preformadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2007. Productos para sellado de juntas. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Sellantes para elementos de fachada

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN

15651-1:2012. Sellantes para uso no estructural en juntas de edificios y zonas peatonales. Parte 1: Sellantes para elementos de fachada. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Sellantes para acristalamiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15651-2:2012. Sellantes para uso no estructural en juntas en edificios y zonas peatonales. Parte 2: Sellantes para acristalamiento. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Sellantes para juntas sanitarias

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15651-3:2012. Sellantes para uso no estructural en juntas de edificios y zonas peatonales. Parte 3: Sellantes para juntas sanitarias. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Sellantes para zonas peatonales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15651-4:2012. Sellantes para uso no estructural en juntas en edificios y zonas peatonales. Parte 4: Sellantes para zonas peatonales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 13229:2002, desde el 1 de junio de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 13229/A1:2003, desde el 1 de julio de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 13229:2002/A2:2005 y UNE-EN 13229/AC:2006 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13229:2002/A2:2005/AC:2007.

Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Estufas que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 13240:2002 y UNE-EN 13240:2002/A2:2005, desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 13240:2002/AC:2006 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13240:2002/A2:2005/AC:2007. Estufas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:.

Estufas para combustibles líquidos, con quemadores de vaporización y conductos de evacuación de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Normas de aplicación: UNE-EN 1:1999 y UNE-EN 1:1999/A1:2008. Estufas para combustibles líquidos, con quemadores de vaporización y conductos de evacuación de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:

Estufas de sauna con combustión múltiple alimentadas por troncos de madera natural

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 15821:2011. Estufas de sauna con combustión múltiple alimentadas por troncos de madera natural. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Calderas domésticas independientes que utilizan combustible sólido

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 12809:2002 y UNE-EN 12809:2002/A1:2005, y desde el 1 de enero de 2008, normas de aplicación: UNE-EN 12809/AC:2006 y UNE-EN 12809:2002/A1:2005/AC:2007. Calderas domésticas independientes que utilizan combustible sólido - Potencia térmica nominal inferior o igual a 50 Kw - Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 ºC

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14037-1:2003. Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 ºC. Parte 1: Requisitos y especificaciones técnicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:

Radiadores y convectores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 442-1:1996 y UNE- EN 442-1:1996/A1:2004. Radiadores y convectores. Parte 1: Especificaciones y requisitos técnicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Tubos radiantes suspendidos con monoquemador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 416-1:2009. Tubos radiantes suspendidos con monoquemador que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Parte 1: Seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Tubos radiantes suspendidos con multiquemador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010, Norma de aplicación: UNE-EN 777-1:2009. Tubos radiantes suspendidos con multiquemador que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Parte 1: Sistema D, seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 777-2:2009. Tubos radiantes suspendidos con multiquemador que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Parte 2: Sistema E, seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 777-3:2009. Tubos radiantes suspendidos con multiquemador que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Parte 3: Sistema F, seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 777-4:2009. Tubos radiantes suspendidos con multiquemador que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Parte 4: Sistema H, seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Generadores de aire caliente por convección forzados para la calefacción de locales de uso doméstico, sin ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 778:2010. Generadores de aire caliente por convección forzados, que utilizan los combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de uso doméstico, de consumo calorífico nominal inferior o igual a 70 kW, sin ventilador para ayuda de la entrada de aire comburente y/o evacuación de los productos de combustión. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Generadores de aire caliente por convección forzada para la calefacción de locales de uso doméstico, que incorporan quemadores con ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 1319:2010. Generadores de aire caliente por convección forzada, que funcionan con combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de uso doméstico, que incorporan quemadores con ventilador de consumo calorífico inferior o igual a 70 kW. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Generadores de aire caliente por convección forzada para la calefacción de locales de uso no doméstico, sin ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 621:2010. Generadores de aire caliente por convección forzada, que funcionan con combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de uso no doméstico, de consumo calorífico inferior o igual a 300 kW, sin ventilador para ayuda de la alimentación de aire comburente y/o la evacuación de los productos de combustión. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Generadores de aire caliente por convección forzada para la calefacción de locales de uso no doméstico, que incorporan un ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 1020:2010. Generadores de aire caliente por convección forzada, que funcionan con combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de uso no doméstico, de consumo calorífico inferior o igual a 300 kW, que incorporan un ventilador para ayuda de la alimentación de aire comburente y/o la evacuación de los productos de combustión. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Aparatos de calefacción doméstica alimentados con pellets de madera

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 14785:2007. Aparatos de calefacción doméstica alimentados con pellets de madera. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Aparatos con liberación lenta de calor alimentados con combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15250:2008. Aparatos con liberación lenta de calor alimentados con combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:

INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Tanques termoplásticos fijos para almacenamiento en superficie de gasóleos domésticos de calefacción, queroseno y combustibles diesel

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13341:2005+A1:2011. Tanques termoplásticos fijos para almacenamiento en superficie de gasóleos domésticos de calefacción, queroseno y combustibles diesel. Tanques de polietileno moldeados por moldeo rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización iónica. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

INSTALACIÓN DE GAS

Juntas elastoméricas. Materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Marcado CE obligatorio desde el 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. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2002/A1:2006 desde el 1 de julio de 2012. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Sistemas de detección de fugas

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para conducciones de gas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 969:2009. Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para conducciones de gas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Tubería flexible metálica corrugada de seguridad para la conexión de aparatos domésticos que utilizan combustibles gaseosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14800:2008. Tubería flexible metálica corrugada de seguridad para la conexión de aparatos domésticos que utilizan combustibles gaseosos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Válvula de seguridad para tubos flexibles metálicos destinados a la unión de aparatos de uso doméstico que utilizan combustibles gaseosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15069:2009. Válvula de seguridad para tubos flexibles metálicos destinados a la unión de aparatos de uso

doméstico que utilizan combustibles gaseosos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Llaves de obturador esférico y de macho cónico, accionadas manualmente, para instalaciones de gas en edificios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Normas de aplicación: UNE-EN 331:1998. Llaves de obturador esférico y de macho cónico, accionadas manualmente, para instalaciones de gas en edificios, UNE-EN 331:1999 ERRATUM y UNE-EN 331:1998/A1:2011. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 40-4:2006 y desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 40- 4:2006/AC:2009. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Columnas y báculos de alumbrado de acero

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Columnas y báculos de alumbrado de aluminio

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

Tubos

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-1:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y juntas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-4:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 4: Requisitos para adaptadores, conectores y uniones flexibles. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-5:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 5: Requisitos para uniones y tuberías perforadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-6:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 6: Requisitos para los componentes de las bocas de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-7:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 7: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca. Sistema de evaluación y

verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000 y 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000 y 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2009, normas de aplicación: UNE-EN 877:2000 y UNE- EN 877:2000/A1:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008. Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 598:2008+A1:2009. Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Pozos de registro

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Normas de aplicación: UNE-EN 1917:2008 y UNE 127917:2005. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Pates para pozos de registro enterrados

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Escaleras fijas para pozos de registro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Plantas elevadoras de aguas residuales

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Válvulas

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 el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003 y desde el 1 de enero de 2006, 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales

Fosas sépticas prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Normas de aplicación: UNE-EN 12566-1:2000 y UNE-EN 12566-1/A1:2004. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino

Marcado CE obligatorio desde el 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 12566- 3:2006+A2:2014. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 3: Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-4:2008. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 4: Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Unidades de depuración prefabricadas para efluentes de fosas sépticas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-6:2013. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 6: Unidades de depuración prefabricadas para efluentes de fosas sépticas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Unidades prefabricadas de tratamiento terciario

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-7:2013. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 7: Unidades prefabricadas de tratamiento terciario. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Dispositivos antiinundación para edificios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje

Caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996, desde el 1 de enero de 2004, normas de aplicación: UNE-EN 681- 1:1996/A1:1999 y UNE-EN 681-1:1996/A2:2002 y desde

el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A3:2006. 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Elastómeros termoplásticos

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004, normas de aplicación: UNE-EN 681-2:2001 y UNE-EN 681-2:2001/A1:2002 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A2:2006. 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Materiales celulares de caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 681-3:2001 y UNE-EN 681-3:2001/A1:2002 y desde el 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A2:2006. 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 681-4:2001 y UNE- EN 681-4:2001/A1:2002 y desde el 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/A2:2006. 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Separadores de grasas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005 y desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE- EN 1825-1:2005/AC:2006. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión

Marcado CE obligado desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN

14680:2007. Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 997:2013. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Urinarios murales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13407:2007. Urinarios murales. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 10224:2003 y UNE-EN 10224:2003/A1:2006. 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

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 el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 10312:2003 y 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Bañeras de hidromasaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 12764:2005+A1:2008. Aparatos sanitarios. Especificaciones para bañeras de hidromasaje. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Fregaderos de cocina

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13310:2003. Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Bidets

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14528:2007. Bidets. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Cubetas de lavado comunes para usos domésticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14296:2006. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Mamparas de ducha

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14428:2005+A1:2008. Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Normas de aplicación: UNE-EN 1057:2007+A1:2010. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Lavabos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14688:2007. Aparatos sanitarios. Lavabos. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Cisternas para inodoros y urinarios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14055:2011. Cisternas para inodoros y urinarios. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Bañeras de uso doméstico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14516:2006+A1:2010. Bañeras de uso doméstico. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Platos de ducha para usos domésticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14527:2006+A1:2010. Platos de ducha para usos domésticos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Adhesivos para sistemas de canalización de materiales termoplásticos para fluidos líquidos a presión

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14814:2007. Adhesivos para sistemas de canalización de materiales termoplásticos para fluidos líquidos a presión. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Sistemas para el control de humos y de calor

Cortinas de humo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Normas de aplicación: UNE-EN 12101-1:2007 y UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 1: Especificaciones para cortinas de humo. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Aireadores extractores de humos y calor mecánicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 12101-3:2002 y desde el 1 de enero de 2006, 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Sistemas de presión diferencial. Equipos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas para control de humos y de calor. Parte 6: Sistemas de presión diferencial. Equipos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Sistemas para el control de humo y de calor

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-7:2013. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 7: Secciones de conductos de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-8:2014. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 8: Compuertas de control de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Suministro de energía

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-10:2007. Sistemas de control de humos y calor. Parte 10: Suministro de energía. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Alarmas de humo autónomas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006/AC:2009. Alarmas de humo autónomas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Chimeneas

Chimeneas con conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13063- 1:2006+A1:2008. Chimeneas. Chimeneas con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para resistencia al hollín. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13063- 2:2006+A1:2008. Chimeneas. Chimeneas con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo en condiciones húmedas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13063-3:2008. Chimeneas. Chimeneas con conductos interiores de arcilla o cerámicos. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para chimeneas con sistema de tiro de aire. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

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 septiembre de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 13084-7:2013.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 1457-1:2013. Chimeneas. Conductos de humo de arcilla o cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Chimeneas metálicas modulares

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-1:2010. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Conductos interiores y conductos de unión metálicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-2:2010. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Conductos interiores de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 1857:2013. Chimeneas.

Componentes. Conductos interiores de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Bloques para conductos de humo de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1858:2011+A1:2011. Chimeneas. Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Elementos de pared exterior de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12446:2012. Chimeneas. Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1806:2008. Chimeneas. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Terminales verticales para calderas tipo C6

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14989-1:2008. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para chimeneas metálicas y conductos de suministro de aire independientes del material para calderas estancas. Parte 1: Terminales verticales para calderas tipo C6. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Conductos de humos y de suministro de aire para calderas estancas individuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14989-2:2011. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para chimeneas metálicas y conductos de suministro de aire independientes del material para calderas estancas. Parte 2: Conductos de humos y de suministro de aire para calderas estancas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Productos de protección contra el fuego

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-1. Productos de protección contra el fuego. Parte 1: General. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-2. Productos de protección contra el fuego. Parte 2: Pinturas reactivas para la protección contra el fuego de elementos de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-3. Productos de protección contra el fuego. Parte 3: Productos y kits de sistemas de revoco para aplicaciones de protección contra el fuego. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Parte 4: Productos y kits para protección contra el fuego a base de paneles rígidos y semirrígidos, y mantas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Hidrantes

Hidrantes bajo tierra

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE- EN 14339:2006.

Hidrantes contra incendio bajo tierra. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Hidrantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Sistemas de detección y alarma de incendios

Dispositivos de alarma de incendios acústicos

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005, normas de aplicación: UNE-EN 54-3:2001 y UNE- EN 54-3/A1:2002 y desde el 1 de junio de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A2:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos de alarma de fuego. Dispositivos de alarma visual

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 54-23:2011. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 23: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos de alarma visual. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Equipos de suministro de alimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005, normas de aplicación: EN 54-4:1997, adoptada como UNE 23007-4:1998 y EN 54-4/AC:1999, adoptada como UNE 23007-4:1998/ERRATUM:1999 y desde el 1 de agosto de 2009, normas de aplicación: EN 54- 4/A1:2003, adoptada como UNE 23007-4:1998/1M:2003 y EN 54-4:1997/A2:2007, adoptada como UNE 23007- 4:1998/2M:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Detectores de calor puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Normas de aplicación: UNE-EN 54-5:2001 y UNE- EN 54-5/A1:2002. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

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, normas de aplicación: UNE-EN 54-7:2001, UNE-EN 54-7/A1:2002 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A2:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Detectores de llama puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Normas de aplicación: UNE-EN 54-10:2002 y UNE-EN 54-10:2002/A1:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 10: Detectores de llama. Detectores puntuales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Pulsadores manuales de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008, normas de aplicación: UNE-EN 54-11:2001 y UNE-EN 54-11:2001/A1: 2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11: Pulsadores manuales de alarma. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

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. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 12: Detectores de humo. Detectores de línea que utilizan un haz óptico de luz. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Aisladores de cortocircuito

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 54-17:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte

17: Aisladores de cortocircuito. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos de entrada/salida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 18: Dispositivos de entrada/salida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Detectores de aspiración de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 54-20:2007 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 54-20:2007/AC:2009. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 20: Detectores de aspiración de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 21: Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Equipos de control e indicación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2009. Normas de aplicación: EN 54-2:1997, adoptada como UNE 23007-2:1998, UNE-EN 54-2:1997/A1:2006,

adoptada como UNE 23007-2:1998/1M:2008 y EN 54-2:1997/AC:1999, adoptada como UNE 23007-2:1998/ERRATUM:2004. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 2: Equipos de control e indicación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Control de alarma por voz y equipos indicadores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 54-16:2010. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 16: Control de alarma por voz y equipos indicadores. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Componentes de los sistemas de alarma por voz. Altavoces

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 54-24:2010. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 24: Componentes de los sistemas de alarma por voz. Altavoces. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Componentes que utilizan enlaces radioeléctricos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 54-25:2009 y desde el 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 54-25:2009/AC:2012 . Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 25: Componentes que utilizan enlaces radioeléctricos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2013. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2013. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

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. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y

retardo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

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. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos manuales de disparo y de paro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2003. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Difusores para sistemas de CO_2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001 y desde el 1 de noviembre de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Conectores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Detectores especiales de incendios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Presostatos y manómetros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos mecánicos de pesaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de

aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Dispositivos neumáticos de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 12094- 13/AC:2002. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada

Rociadores automáticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002, desde el 1 de marzo de 2006, norma de aplicación: UNE- EN 12259-1:2002/A2:2005 y desde el 1 de noviembre de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 12259- 1:2002/A3:2007. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes parasistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000, UNE-EN 12259-2/A1:2001 y UNE-EN 12259-2:2000/A2:2007, desde el 1 de junio de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 12259-2/AC:2002. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 2: Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001, UNE-EN 12259-3:2001/A1:2001 y UNE-EN 12259-

3:2001/A2:2007. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Alarmas hidromecánicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000 y UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 4: Alarmas hidromecánicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Detectores de flujo de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 5: Detectores de flujo de agua. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Productos cortafuego y de sellado contra el fuego

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-1. Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 1: General. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-2 Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 2: Sellado de penetraciones. Sistema de evaluación y

verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-3 Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 3: Sellado de juntas y aberturas lineales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-5 Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 5: Barreras en cavidades. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Compuertas cortafuegos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 15650:2010: Ventilación de edificios. Compuertas cortafuegos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

KITS DE CONSTRUCCIÓN

Edificios prefabricados

De estructura de madera

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

De estructura de troncos

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

De estructura de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

De estructura metálica

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Almacenes frigoríficos

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 021-1. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Parte 1: Kits de cámaras frigoríficas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Parte 2: Kits de edificios frigoríficos y de la envolvente de edificios frigoríficos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Unidades prefabricadas de construcción de edificios

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 023. Unidades prefabricadas de construcción de edificios. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

OTROS (Clasificación por material)

HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

Cementos comunes*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2011. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

Cementos de albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2011. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

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 y

verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

Cementos supersulfatados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15743:2010. Cementos supersulfatados.
Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

Cenizas volantes para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2013. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

Cales para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 459-1: 2011. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Aditivos para hormigones*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Aditivos para morteros para albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2010+A1:2012. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Aditivos para pastas para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de marzo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2010. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Aditivos para hormigón proyectado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 934-5:2009. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 5: Aditivos para hormigón proyectado. Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Morteros para revoco y enlucido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 998-1:2010. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Morteros para albañilería*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 998-2:2012. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Áridos para hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003+A1:2009. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

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 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE- EN 13055-1/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las

prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

Áridos para morteros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 13139/AC:2004. Áridos para morteros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13242:2003+A1:2008. Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

Humo de sílice para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13263- 1:2006+A1:2009. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fábrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2006. Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fábrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Aglomerantes para soleras continuas de magnesia. Magnesia cáustica y cloruro de magnesio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2006. Aglomerantes para soleras continuas de magnesia. Magnesia cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

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 12878:2007+ERRATUM y desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 12878:2007/AC:2007.

Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Fibras de acero para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2008. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones,

especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

Fibras poliméricas para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2008. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Escorias granuladas molidas de horno alto para su uso en hormigones, morteros y pastas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 15167-1:2008. Escorias granuladas molidas de horno alto para su uso en hormigones, morteros y pastas. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

Conglomerante hidráulico para aplicaciones no estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15368:2010+A1:2011. Conglomerante hidráulico para aplicaciones no estructurales. Definición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

YESO Y DERIVADOS

Placas de yeso laminado*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005+A1:2010. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Paneles de yeso*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2012. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Paneles transformados con placas de yeso laminado con alma celular de cartón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13915:2009. Paneles transformados con placas de yeso laminado con alma celular de cartón. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Normas de aplicación: UNE-EN 12860:2001 y UNE-EN 12860:2001/ERRATUM:2002 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001/AC:2002. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Yeso de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2009. Yeso de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos

Marcado CE obligatorio a partir del 13 de febrero de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2014. Transformados de placa de yeso laminado con aislamiento térmico/acústico.

Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Material para juntas para placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 13963:2006 y UNE- EN 13963:2006 ERRATUM:2009. Material para juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Transformados de placa de

yeso laminado procedentes de procesos secundarios. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Molduras de yeso prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Materiales en yeso fibroso

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Guardavivos y perfiles metálicos para placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14353:2009+A1:2012. Guardavivos y perfiles metálicos para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Elementos de fijación mecánica para sistemas de placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14566+A1:2009. Elementos de fijación mecánica para sistemas de placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15283-1+A1:2009. Placas de yeso laminado reforzadas con fibras. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Placas de yeso laminado con fibras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15283-2+A1:2009. Placas de yeso laminado reforzadas con fibras. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Placas de yeso laminado con fibras de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

FIBROCEMENTO

Placas onduladas o nervadas de cemento reforzado con fibras y sus piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 494: 2013. Placas onduladas o nervadas de cemento reforzado con fibras y sus piezas complementarias. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 492:2013. Plaquetas de cemento reforzado con fibras y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Placas planas de fibrocemento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 12467:2013. Placas planas de cemento reforzado con fibras. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2011. Componentes prefabricados de hormigón armado de

áridos ligeros con estructura abierta con armadura estructural y no estructural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2014. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Elementos para vallas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2012. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Mástiles y postes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Garajes prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Marcos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007+A2:2012. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

Rejillas de suelo para ganado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Normas de aplicación: UNE-EN 2006+A1:2008 y UNE-EN 12737:2006+A1:2008 ERRATUM:2011. Productos prefabricados de hormigón. Rejillas de suelo para ganado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Elementos prefabricados de hormigón celular armado curado en autoclave

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 12602:2011+A1:2014 Elementos prefabricados de hormigón celular armado curado en autoclave. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

ACERO

Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 14195:2005 y UNE- EN 14195:2005/AC:2006. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10255:2005+A1:2008. Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y

roscado. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

Aceros para temple y revenido

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10343:2010. Aceros para temple y revenido para su uso en la construcción. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Aceros inoxidables. Chapas y bandas deaceros resistentes a la corrosión

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10088-4:2010. Aceros inoxidables. Parte 4: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Aceros inoxidables. Barras, alambrón, alambre, perfiles y productos brillantes de aceros resistentes a la corrosión

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10088-5:2010. Aceros inoxidables. Parte 5: Condiciones técnicas de suministro para barras, alambrón, alambre, perfiles y productos brillantes de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

ALUMINIO

Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2006. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

MADERA

Tableros derivados de la madera

Marcado CE obligatorio desde el 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 y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Postes de madera para líneas aéreas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14229:2011. Madera estructural. Postes de madera para líneas aéreas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

MEZCLAS BITUMINOSAS

Revestimientos superficiales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 12271:2007. Revestimientos superficiales. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Lechadas bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 12273:2009. Lechadas bituminosas. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Hormigón bituminoso

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-1:2008. Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Mezclas bituminosas para capas delgadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13108-2:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13108-2:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas.

Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas. Sistema de evaluación y

verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Mezclas bituminosas tipo SA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13108-3:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13108-3:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 3: Mezclas bituminosas tipo SA. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Mezclas bituminosas tipo HRA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13108-4:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13108-4:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 4: Mezclas bituminosas tipo HRA. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Mezclas bituminosas tipo SMA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13108-5:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13108-5:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Másticos bituminosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13108-6:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13108-6:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 6: Másticos bituminosos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Mezclas bituminosas drenantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 13108-7:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE- EN 13108-7:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones del material. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

PLÁSTICOS

Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 13245-2:2009/AC:2010 y a partir del 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 13245-2:2009. Plásticos. Perfiles de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para aplicaciones en edificación. Parte 2: Perfiles para acabados interiores y exteriores de paredes y techos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

VARIOS

Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 12815:2002 y UNE-EN 12815:2002/A1:2005, desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 12815/AC:2006 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 12815:2002/A1:2005/AC:2007. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

Techos tensados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2006. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Escaleras prefabricadas (Kits)

Guía DITE Nº 008. Kits de escaleras prefabricadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Paneles compuestos ligeros autoportantes

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-2. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 2: Aspectos específicos para uso en cubiertas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-3. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 3: Aspectos específicos relativos a paneles para uso como cerramiento vertical exterior y como revestimiento exterior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-4. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 4: Aspectos específicos relativos a paneles para uso en tabiquería y techos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Kits de protección contra caída de rocas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 027. Kits de protección contra caída de rocas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Materiales para señalización vial horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2012. Normas de aplicación: UNE-EN 1423:2013 y desde el 1 de julio de 2013, UNE-EN 1423:2013/AC:2013.

Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, áridos antideslizantes y mezclas de ambos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

PARTE III. GESTIÓN DE RESIDUOS

Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera…) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la

salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Proceso de ejecución

- Ejecución

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. 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.

Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

En Zaragoza a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

1. OBRAS INCLUIDAS EN EL PLIEGO

Comprende este Pliego las Condiciones de Ejecución que, además de las Condiciones Económico Administrativas y Condiciones Técnicas Particulares deben regir (para la construcción hasta su total acabado, así como cuantas modificaciones o aumentos de obra se realicen) para llevar a término las obras de **MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.**
Las obras se ejecutarán con entera sujeción a los documentos de Proyecto (Memoria, Planos, Pliegos de Condiciones, Mediciones y Presupuestos) y de la buena práctica en la construcción. Así mismo, se realizarán de acuerdo con cuantos detalles, órdenes verbales o escritas sean dadas por la Dirección Facultativa de las obras para su completa terminación.
En todo caso en la ejecución de las obras deberá observarse la totalidad de las normas vigentes aplicables.

2. AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación (en adelante LOE) y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

2.1. PROMOTOR

Es promotor del presente Proyecto el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

2.2. AUTOR DEL PROYECTO (PROYECTISTA).

Es autor del presente proyecto DÑA. RAQUEL ARAGÓN BLÁZQUEZ, Arquitecto, Dolmen Ingenieria y Servicios Técnicos SLP, D. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD, Ingeniero Industrial, Dolmen Ingenieria y Servicios Técnicos SLP.DOLMEN INGENIERIA

2.3. CONTRATISTA DE LAS OBRAS (CONSTRUCTOR).

Además de las condiciones generales establecidas en la Ley de Contratación de las Administraciones Públicas, y en relación a lo establecido por la LOE, las condiciones del Constructor son las siguientes:

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.
2. Son obligaciones del constructor:

   a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
   b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
h) Suscribir las garantías previstas en la legislación.

Antes de dar comienzo las obras el constructor examinará la documentación aportada, haciendo constar la necesidad de aclaraciones, necesidad de ampliación de la documentación o impedimentos para la ejecución de las obras,
Deberá cumplir todas las disposiciones en materia de reglamentación laboral, y seguridad y salud en la construcción

2.4. DIRECTOR DE LA OBRA.

1. El director de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.
2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.
3. Son obligaciones del director de la obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
g) Las relacionadas en el artículo 13 de la LOE, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a).

Le corresponde la interpretación técnica económica o estética del Proyecto de ejecución. Redactar las modificaciones, adiciones, o rectificaciones del proyecto que fueran precisas. Asistir a las obras cuantas veces lo requiera la naturaleza y complejidad de la obra, o se le requiera, a fin de resolver las contingencias que se produzcan.

2.5. DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.
2. Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:
a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
d) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
g) Le corresponde, además:

- Efectuar la comprobación del replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del director de la obra y del Constructor.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones, y demás unidades de obra, previas a la recepción de las mismas.

2.6. ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.

1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.
2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.
3. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:
a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.7. SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS.

1. Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.
2. Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.
3. Son obligaciones del suministrador:

a) Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
b) Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

2.8. PROPIETARIOS Y USUARIOS.

El Propietario es el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza. El usuario es el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, sin perjuicio e las posibles cesiones de uso posteriores.

3. SEGURO DE OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta el fin del periodo de garantía, en las condiciones que figuren en el Pliego de Condiciones Administrativas, y en todo caso deberá disponer de los seguros indicados en el art. 19 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).
En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de edificio que debe ser asegurado y su cuantía, y si nada se previene, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.
Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Ayuntamiento, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

4. OFICINA EN LA OBRA

El Contratista habilitará en la obra al menos una sala a disposición de la propia Empresa y la Dirección Facultativa.
En esta Oficina se guardará una copia completa del Proyecto, Libro de Órdenes, Libro de Seguridad y Salud, póliza de seguros vigentes, planning de obra con seguimientos actualizados, fotocopias de documentos oficiales, fotocopias de documentación de Seguros Sociales y Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción, hojas de suministro del hormigón, resultados de los ensayos, y cuanta documentación afecte a la recepción de materiales.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Contratista, por sí o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa o a su representante en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones de las mismas.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE EN EL PLIEGO

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

7. LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de la Obra y a disposición de la Dirección Facultativa el correspondiente «Libro de Órdenes», con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportuno dar al Contratista para que adopte las medidas precisas para que los trabajos se lleven a cabo de acuerdo y en armonía con los documentos del Proyecto. Para ello, el Contratista deberá disponer del Libro el día en que se firme el Acta de Comprobación del Replanteo, de manera que se pueda diligenciar el mismo una vez firmada aquélla.
Cada orden deberá ser extendida y firmada por la Dirección Facultativa y el «Enterado» suscrito con la firma del Contratista o la de su encargado en la obra; la copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder de la Dirección Facultativa, a cuyo efecto los folios duplicados irán trepados.
El hecho de que en el citado Libro no figuren redactadas las órdenes que ya preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista de acuerdo con lo establecido en los Pliegos de Condiciones de aplicación según el artículo 1.1., no supone eximente y atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

8. REPLANTEO

Una vez recibida la comunicación de la adjudicación de la obra el contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa de la misma:

- Plan de Seguridad y Salud.
- Plan de Control de Calidad (si el Presupuesto es mayor de 30.000 €).
- Plan de Obra ("Planning") adaptado a los plazos de ejecución previstos en su oferta.
- Empresas subcontratistas que, de acuerdo con la oferta y contando con la conformidad de la Dirección Facultativa, van a intervenir en la obra.

Tras la aprobación del Plan de Seguridad y remisión de Aviso Previo a la Autoridad Laboral se procederá a la comprobación del Replanteo.
La Comprobación del Replanteo se realizará en el plazo que señale el Pliego de Condiciones Administrativas, y en su defecto dentro del mes siguiente a la fecha de formalización del Contrato de Adjudicación.
La Comprobación del Replanteo se hará por el Contratista bajo la supervisión del director de las obras, y control e inspección del director de ejecución de las obras, empleando todos los elementos necesarios para que la obra quede perfectamente definida.

Efectuada la misma, y con la obra ya cercada y correctamente señalizada al viario público, se extenderá la correspondiente Acta suscrita por el Director de la obra y el Contratista, sirviendo esta fecha de principio de plazo para la ejecución.

9. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista, inmediatamente al Acta de Comprobación del Replanteo, dará comienzo a las obras, desarrollándolas en la forma necesaria para que queden ejecutadas dentro de los períodos parciales y totales señalados en el Proyecto, Pliegos de Condiciones y Contrato.
Asimismo, el Contratista se compromete a mantener el nivel de obra marcado en el "planning" previamente presentado. El seguimiento del mismo se efectuará en intervalos periódicos coincidentes con los libramientos de certificaciones, y en todo caso una vez al mes.

10. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la Contrata, salvo aquellos casos en que, por cualquier circunstancia de orden técnico o facultativa, la Dirección Facultativa estime conveniente su variación.
Estas órdenes deberán comunicarse precisamente por escrito a la Contrata, y ésta vendrá obligada a su estricto cumplimiento, de acuerdo con lo especificado en los Pliegos de Condiciones vigentes en la obra, siendo directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por incumplimiento.

11. CONTROL DE OBRA

El control de la obra se llevará a cabo bajo la supervisión del Director de la Ejecución, de acuerdo con el proyecto aprobado, y el Plan de Control presentado (en su caso) por el constructor.
Dicho Plan de Control, presentado previamente a la emisión del Acta de Comprobación del Replanteo, deberá recoger al menos los ensayos mínimos necesarios de acuerdo con la normativa de calidad. Las Empresas de construcción homologadas, deberán tener su correspondiente Control de Calidad a disposición de la Dirección Facultativa de las obras.
Toda la documentación referente a los ensayos realizados se presentará a la mayor brevedad posible a la Dirección de Ejecución de la obra, que deberá inspeccionar la misma. Una vez inspeccionada, se guardará en lugar seguro en la oficina de obra estando durante la ejecución de las obras a disposición de la Dirección Facultativa.

12. MATERIALES Y APARATOS

Los materiales y aparatos a emplear serán de buena calidad y se ajustarán a las condiciones señaladas en la documentación del proyecto. La interpretación de la documentación del proyecto, en caso de duda, corresponde al Director de la obra.
De todos aquéllos que fuese necesario, por dudas en cuanto a su idoneidad, se realizarán ensayos y pruebas y serán de cuenta del Contratista los gastos que pudieran originarse, aún cuando estos ensayos no estén expresamente previstos en el plan de ensayos.
En aquéllos que el proyecto lo requiera, se presentarán los certificados de homologación correspondientes.

13. MANO DE OBRA

Será esmerada y responderá a lo que la buena práctica de la construcción exige en cada caso y para los distintos oficios que intervienen en las obras.
Podrán ser demolidas y sin indemnización alguna, aquellas partes de obra que, a juicio de la Dirección de Ejecución de la obra, o la Dirección de la obra, no respondan a las condiciones señaladas, para lo cual se estará a las tolerancias marcadas por las diferentes normativas que les afecten.

14. MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista las grúas, montacargas, andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Ayuntamiento ni a la Dirección Facultativa responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares. Para la suficiencia de tales medios se estará a lo estipulado en la legislación vigente.

15. OBRAS OCULTAS

Cuando una parte de la obra deba quedar oculta, se dará aviso con la suficiente antelación a la Dirección de Ejecución de la obra con objeto de que proceda a su inspección.
En especial se notificará al Director de Ejecución de la obra antes de hormigonar los elementos armados para que pueda proceder a la inspección de las armaduras. Previamente al hormigonado de la cimentación se notificará, además, al Director de la obra.
Si por incumplimiento de esta cláusula se dificultara o imposibilitara la inspección, recaerán sobre el Contratista las responsabilidades a que hubiera lugar.
De todos los trabajos, unidades de obra e instalaciones que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el Contratista vendrá obligado, por su cuenta, a levantar los planos necesarios e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado y firmados por el Contratista, entregándose a la Dirección Facultativa. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

16. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe ejecutar las unidades de obra y emplear los materiales de forma que se cumplan todas las condiciones exigidas en todos los documentos del Proyecto, con arreglo a la normativa exigible, y según la buena práctica de la construcción.
Por ello, y hasta que finalice el plazo de garantía de las obras, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone se extienden y abonan a buena cuenta.
Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados o que los materiales empleados o que los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la Contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 (Normas para la Recepción).

17. VICIOS OCULTOS

El Contratista estará obligado a dar cuenta a la Dirección Facultativa de la ejecución o terminación de aquellas partes de la obra que van a quedar ocultas antes de que tal circunstancia suceda, de manera que aquella pueda supervisarlas.
En caso contrario, si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

18. PRÓRROGAS POR CAUSA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión, aquél no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no la fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido a la Dirección Facultativa, la causa que impide la ejecución de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa se solicite. En todo caso la prórroga precisará la aprobación por el Órgano competente del Ayuntamiento.

19. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS

Se efectuará la medición de toda la obra realizada, según el criterio y forma detallada en de la documentación del Proyecto y en el caso de no venir especificado, de acuerdo con las Normas

Tecnológicas de la Edificación, aplicándose para la valoración de la obra realizada los precios unitarios del presupuesto, afectando el importe total por el tanto por ciento de baja que resulte de la adjudicación.
Los precios unitarios señalados en el presupuesto se refieren a unidades de obra totalmente terminadas. En éstos se considera incluido el importe de la totalidad de gastos que origine su ejecución. En caso de las instalaciones, se supone que los precios se refieren a las unidades de obra terminadas y en funcionamiento. En todo caso los precios siempre incluyen la amortización de maquinaria y material, consumo de energía, administración y dirección práctica del trabajo, interés del capital adelantado por el constructor, gastos fijos de obra y beneficio comercial del contratista, no pudiéndose exigir pago distinto por estos conceptos.
Si durante el transcurso de las obras fuera necesario realizar unidades de obra no previstas en Proyecto, antes de su ejecución se estudiará por la Dirección Facultativa y Contratista el precio contradictorio que sirva para el abono de la misma, tomándose como base los precios unitarios que sirvieron para la redacción del presupuesto primitivo, y en cualquier caso los costes correspondientes a la fecha en que tuvo lugar la licitación inicial de la obra, así mismo afectados por la baja correspondiente. En el caso de unidades de obra sin precios unitarios de referencia, se tomarán otros similares o proporcionales.

20. AVISO DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Cuarenta y cinco días hábiles antes de terminarse las obras o parte de ellas, en el caso de que los Pliegos de Condiciones estableciesen recepciones parciales, se comunicará por el Contratista, mediante escrito, a la Dirección Facultativa de la obra la fecha prevista para su terminación.

21. NORMAS PARA LA RECEPCIÓN

Una vez avisada por el Contratista la fecha prevista de terminación de la obra, la Dirección Facultativa, en caso de conformidad y con un mes de antelación al menos, la elevará mediante informe al Órgano de Contratación de la obra, que adoptará la resolución que corresponda.
El Órgano de Contratación designará un representante para la Recepción y comunicará, al menos con veinte días de antelación, a la Intervención General la fecha fijada para la misma.
Para proceder a la recepción de las obras, será necesaria la asistencia del Contratista o representante legal, de la Dirección Facultativa (Director de las Obras y Director de la Ejecución) y de los representantes del Órgano de Contratación y de la Intervención municipal.
Previamente el Contratista habrá aportado, y puesto a disposición de la Dirección Facultativa la siguiente documentación, con arreglo al artículo. 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación:

- Planos de modificaciones de proyecto y planos de instalaciones definitivos en originales y en soporte informático que requiera la Dirección Facultativa.
- Relación identificativa de los técnicos intervinientes por parte del contratista, relación de subcontratistas y empresas suministradoras.
- Documentación de pruebas y permisos para las correspondientes legalizaciones que se requieran por los Organismos y compañías competentes.
- Instrucciones de uso y mantenimiento de las instalaciones/maquinaría/equipos aportados por los fabricantes, incluyendo programas informáticos de los autómatas pasword, etc..
- Certificados correspondientes a las homologaciones y requerimientos exigidos por Prevención de Incendios.

- La siguiente relación de documentos (indicativa y no exhaustiva) habrá sido facilitada y puesta a disposición de la dirección de la obra durante la misma
  - Certificados de ensayo de control del acero y del hormigón, y demás documentación requerida por la EHE, según el anejo UNO a este pliego
  - Autorización para la instalación de la grúa.
  - Autorización de todas las instalaciones provisionales de la obra
  - En cubiertas planas, la impermeabilización realizada de acuerdo con NBE-QB/90 con material y firma homologados, garantía original de la misma por diez años
  - En cubiertas de teja, tanto cerámica como de hormigón, ensayos de heladicidad
  - Certificado de ensayos de los ladrillos caravista.
  - Homologación de tabiques de yeso o cartón yeso
  - Certificado de clasificación de las ventanas
  - Documento de idoneidad de las puertas
  - Documentación referente a todos los ensayos realizados en la obra, no especificados en los puntos anteriores.
  - Homologaciones de los sistemas de impermeabilización empleados
  - Homologación de los emisores de calefacción y calderas
  - Documentación técnica de todos los aparatos que consumen energía, tales como electrobombas, ventiladores, aparatos de iluminación, generadores, ascensores, etc.
  - Documentación de las válvulas y radiadores calderines aparatos a presión etc.
  - Homologación de los equipos de incendio y racord de las BIE
  - Homologación de las puertas cortafuego
  - Homologación de los contadores de gas
  - Certificado de calidad de las tuberías de agua calefacción, gas, y saneamiento.
  - Documentación de las cabinas de ventilación
  - Autorizaciones necesarias para todas y cada una de las instalaciones de la edificación que sean precisas para su futuro uso.
  -

Del resultado de la recepción se extenderá un Acta, con tantos ejemplares como intervinientes haya, firmada por los mismos.
Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía.
Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en dicha Acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección Facultativa debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándole un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción de las obras, de acuerdo con el artículo 147.2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

22. GARANTÍA DE LAS OBRAS

El plazo de garantía se contará partir de la fecha de recepción de las obras. En cubiertas planas, la impermeabilización realizada de acuerdo con NBE-QB/90 con material y firma homologados, vendrá garantizada por diez años, de la que se presentará documentación a la firma del Acta de la Recepción.
Durante el período de garantía será de cuenta del adjudicatario la conservación y reparación de la parte de obra defectuosa, imputable a calidad de los materiales o deficiente ejecución del trabajo.

23. LIQUIDACIÓN

Quince días antes del cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del Contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Comprobada la bondad de la obra realizada, se efectuará la devolución o cancelación de la garantía, procediéndose a la liquidación del contrato. Para ello el Contratista deberá advertir al Servicio correspondiente con antelación suficiente de la terminación del plazo de garantía.

24. SEGURIDAD Y SALUD DEL PERSONAL DE LA OBRA

Durante la ejecución de la obra se cumplirá en todo momento la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, así como sus concordantes.

En particular se estará a lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud, que se elaborará por la empresa contratista con arreglo al Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto, debidamente aprobado con arreglo a las disposiciones vigentes.

Todo operario que en razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar del Contratista todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Es obligación del Contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

El Contratista pondrá estos extremos en conocimiento del personal que haya de intervenir en la obra, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad, cuando éstos no quisieran usarlos.

Es obligación del Contratista dar cumplimiento a lo legislado y vigente respecto a horarios, jornales y seguros, siendo sólo él responsable de su incumplimiento.

25. INSPECCIONES DE SEGURIDAD

El Plan de Seguridad y Salud se ajustará a las condiciones del Estudio de Seguridad y Salud y normativa vigente. El Coordinador en materia de Seguridad y Salud para el Seguimiento de la obra, emitirá informe al Plan de Seguridad para la aprobación por el Ayuntamiento del citado Plan. La aprobación del Plan se tramitará en el Ayuntamiento una vez informado favorablemente por el Coordinador.

El Aviso Previo se remitirá por el Ayuntamiento a la Inspección de Trabajo con una copia del informe del Coordinador al citado Plan.

El Técnico Coordinador del Seguimiento del Plan aportará Libro de Incidencias diligenciado en Colegio Oficial.

Al comienzo de las obras el Contratista deberá solicitar en la Delegación Provincial de Ministerio de Trabajo la inspección periódica de la obra y entregará una copia de la solicitud a la Dirección Facultativa. Entendiéndose que aun sin mediar dicha solicitud, la Delegación Provincial tiene derecho a personarse en la obra en cualquier momento.

26. COMPROMISO DEL CONTRATISTA

Además de cuanto se deriva del R.D. 1267/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción y de los condicionantes reflejados en el Plan de Seguridad, el Contratista se comprometerá a ejecutar las obras, ajustándose en todo caso a la Normativa y disposiciones laborales vigentes, recayendo en él la responsabilidad de las desgracias que pudieran ocurrir si por negligencia dejare de cumplir estas Condiciones, así como si deja de tomar cualquier clase de precaución necesaria para la seguridad en el trabajo, haciendo especial hincapié, en su caso, en las siguientes: Exigirá el empleo del casco; estará atento a que no se empleen rollizos en el andamiaje; a que las cuerdas, cables, grapas o cualquier otro elemento de atado se encuentre en buenas condiciones de uso; cuidará de que todo andamio lleve pasamanos a un metro de altura y rodapié de alma llena que evite la caída de materiales o herramientas que pudieran ocasionar daños, cuidará de que la madera de andamios sea escuadrada y de dos a tres pulgadas de lado menor o grueso, siendo además de buena calidad, debiendo de estar todo tablón en buenas condiciones de uso. El Contratista obligará a los operarios al uso de los elementos de seguridad (cinturones, etc.), debiendo de denunciar a la Delegación Provincial del Ministerio de Trabajo a aquéllos que no quieran emplearlos. El Contratista tendrá buen cuidado de no almacenar materiales de construcción sobre obra ejecutada que no está prevista para soportar cargas no usuales en relación a su destino. No colocará grúas, tornos, poleas y otros aparatos pesados sobre partes de la obra que no ofrezcan la suficiente seguridad, cuidando en todo momento de la buena entibación de los pozos o zanjas que se efectúen y estando siempre atento a la seguridad en el trabajo y poniendo todos los cuidados y medios necesarios para evitar daños a terceras personas.

El Contratista tiene obligación de tener en las instalaciones de la obra el botiquín para primeras curas en buenas condiciones. El encargado de la obra tendrá buen cuidado de relevar de su trabajo a todo aquel operario que le manifieste indisposición, mareo o vértigo, o a todo aquel que aun sin manifestárselo le notare signos de embriaguez o enfermedad que pudieran ocasionarle mareos o vértigo.

El Contratista tiene obligación de confiar a manos expertas todas y cada una de las partes de la obra, bajo la vigilancia constante del encargado o encargados de la misma, siguiendo siempre las determinaciones de la Dirección Facultativa.

El Contratista viene obligado a designar un vigilante de seguridad en la obra, que puede coincidir con el encargado o persona capacitada, que se responsabilizará del cumplimiento del artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En Zaragoza a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL MUSEO PABLO GARGALLO.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
ARQUITECTO:	Raquel Aragón Blázquez
INGENIERO INDUSTRIAL:	Alberto Hernández Bernad
	Noviembre 2023
	23 – 031 – CHI MUSEO GARGALLO EFIC ICL

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS						
01.01		**m2**	**DESMONTAJE TEJA CERÁMICA SIN RECUPERACIÓN**			
			Desmontaje de cubierta de teja cerámica de tipo árabe, segoviana, plana o mixta, realizada por medios manuales, sin recuperación de las piezas, incluso retirada de escombros de planta y posterior carga, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. No se incluyen medidas de seguridad, medios de elevación ni de evacuación de escombros. Conforme a NTE ADD-3.			
O01OA050	0,250	h	Ayudante	20,00	5,00	
O01OA070	0,250	h	Peón ordinario	20,00	5,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS						
01.02		**m**	**APERTURA MECÁNICA ROZA 5 cm LADRILLO MACIZO**			
			Apertura de roza sobre fábrica de ladrillo macizo, realizada por medios mecánicos con rozadora eléctrica. Dimensiones aproximadas de roza de 5 cm de fondo; i/p.p. de limpieza y recogida de escombros hasta pie de carga.			
O01OA050	0,200	h	Ayudante	20,00	4,00	
O01OA070	0,200	h	Peón ordinario	20,00	4,00	
M06RE050	0,200	h	Rozadora eléctrica manual	4,72	0,94	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,94**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
01.03		**m3**	**APERTURA HUECO FÁBRICA LADRILLO MACIZO**			
			Apertura de hueco de paso en fábrica de ladrillo macizo, ejecutado por medios manuales, incluso apeo provisional de madera y posterior desmontado, sin incluir cargadero, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje, según NTE ADD-13. No se incluyen medios auxiliares de seguridad ni de elevación o andamiaje.			
O01OA060	9,850	h	Peón especializado	21,00	206,85	
O01OA070	9,850	h	Peón ordinario	20,00	197,00	
M13MPV010	2,000	u	Puntal metálico telescópico hasta 3 m de altura	16,35	32,70	
P01EB011	0,042	m3	Tablón pino 76x205 mm>4 m	252,60	10,61	
P01EW310	4,000	u	Cuña pequeña madera de pino	0,56	2,24	
			TOTAL PARTIDA.....			**449,40**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
01.04		**m2**	**DEMOLICIÓN MANUAL MURO LADRILLO HUECO HASTA 1/2 PIE**			
			Demolición de muro de fábrica de ladrillo hueco, hasta 1/2 pie de espesor, realizada por medios manuales, incluyendo retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. Conforme a NTE ADD-13 y/o NTE ADD-9. Medido el volumen ejecutado deduciendo huecos.			
O01OA070	1,500	h	Peón ordinario	20,00	30,00	
P01DW050	0,002	m3	Agua	1,27	0,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**30,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS						
01.05		**u**	**DESMONTAJE DE BOMBA DE CALOR EXISTENTE**			
			Retirada de enfriadora existente en su ubicación actual, incluso desmontaje de las partes que sea oportuno, extracción del refrigerante del equipo y transporte a vertedero autorizado. Incluidas tasa de gestion de gases refrigerantes, camión grua de 50 t para descenso del equipo desde su ubicación actual a pie de calle, tasas y permisos necesarios y cuantos medios auxiliares sean necesarios.			
O01OB170	24,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	528,00	
M12R010	24,000	h	Radial Disco 230 mm 1900 W	0,95	22,80	
TASA	50,000	kg	Tasa gestión r410	35,00	1.750,00	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	2.300,80	460,16	
HORACAMION20T	4,000	Hr	Hora camion 20 T	280,00	1.120,00	
AUX001	1,000	Ud	Permisos gruas	600,00	600,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.480,96**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.06		**u**	**DESMONTAJE INSTALACIÓN HIDRAULICA TERRAZA**			
			Desmontaje mediante medios manuales de la tuberia y accesorios que sea necesario para la instalación de la nueva bomba de calor y modificación de la instalación hidrauliza en terraza. Se conservaran aquellos equipo que puedan reutlizarase en la instalación previa indicación de la propriedad y la DF. Incluido transporte a gestor autorizado de los residuos generados y certificado de gestión de los mismos. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxiliares,			
O01OB170	40,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	880,00	
O01OB190	40,000	h	Ayudante fontanero	20,00	800,00	
M12R010	40,000	h	Radial Disco 230 mm 1900 W	0,95	38,00	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	1.718,00	343,60	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.061,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SESENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

01.07		**u**	**DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTA AUTOMATICA**			
			Desmontaje de la puerta automática existente y posterior montaje de la misma en la misma ubicación transladando la maquinaria al otro lado del cierre de vidrio, zona no climatizada, y así poder instalar una nueva cortina de aire, sin incluir el suministro y montaje de la citada cortina. El detector de la puerta automática del lado climatizado se desmontara y se montara posteriormente sobre la nueva cortina. La puerta quedara en perfecto funcionamiento una vez transladada la maquinaría.Incluida mano de obra, materiales y cuantas actuaciones sean necesarias para el correcto funcionamiento de la puerta en las condiciones antes indicadas.I p/p materiales,accesorios y medios auxiliares.			
O01OA060	100,000	h	Peón especializado	21,00	2.100,00	
PMATPUERTA	1,000		Materiales puerta automatica	4.000,00	4.000,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	6.100,00	305,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**6.405,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CUBIERTA						
02.01		**m2**	**CUBIERTA INCLINADA CON PLACA ASFÁLTICA BETÚN SBS + FILTRO VIDRIO**			
			Cubierta inclinada con placa asfáltica constituida por imprimación bituminosa de base acuosa de 0,3 kg/m2; lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, con terminación en film plástico, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 3 kg/m2 adherida al soporte con soplete, placas asfálticas betún SBS con armadura de fieltro de fibra de vidrio 115 gr/m2 en color, fijadas mecánicamente al soporte con tachuelas de celosía, i/p.p. de encuentros con paramentos elevando la impermeabilización 20 cm en la vertical sobre acabado de cubierta, perfil metálico fijado mecánicamente al paramento y cordón de sellado entre el paramento y el perfil metálico. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Medida la superficie realmente ejecutada. Según CTE DB-HS-1. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,310	h	Oficial primera	22,00	6,82	
O01OA050	0,310	h	Ayudante	20,00	6,20	
P05TF050	1,100	m2	Placa asfáltica betún SBS + fieltro fibra vidrio 115 gr/m2 color	12,23	13,45	
P06BI010	0,030	kg	Imprimación asfáltica para láminas bituminosas	1,80	0,05	
P06BSN010	1,100	m2	Lámina betún modific. elastómero LBM-30 FV (SBS -20ºC)	4,98	5,48	
P01DW090	0,900	u	Pequeño material	1,35	1,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**33,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

02.02		**m2**	**REPOSICION TEJA CERÁMICA CURVA SIMILAR EXISTENTE**			
			Reposición de teja cerámica curva envejecida, similar a la existente y mismas dimensiones, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de limas, caballete y emboquillado, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-11. Medida en verdadera magnitud.			
O01OA030	0,520	h	Oficial primera	22,00	11,44	
O01OA050	0,520	h	Ayudante	20,00	10,40	
P05TCT370	23,000	u	Teja curva envejecida 50x23x15 cm	0,49	11,27	
A02A090	0,030	m3	MORTERO CEMENTO M-2,5 C/HORMIGONERA	76,14	2,28	
			TOTAL PARTIDA.....			**35,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ALBAÑILERIA						
03.01		**m**	**RODAPIÉ PIEDRA CALATORAO 15x2 cm**			
			Suministro y colocación de rodapié de piedra de Calatorao de 15x2 cm. con canto biselado, igual al existente, colocado empotrado o superpuesto al paramento, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y medios auxiliares.			
O01OB101	0,090	h	Oficial marmolista	22,00	1,98	
O01OB102	0,090	h	Ayudante marmolista	20,00	1,80	
P01FA230	1,000	kg	Adhesivo Piedra/Mármol MasterTile NTS 440	0,66	0,66	
P01FA240	0,250	kg	Adhesivo Flexible MasterTile FLX 428	0,81	0,20	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	4,60	0,09	
RDPIEDCAL	1,050		Rodapié piedra Calatorao 15x2cm	17,35	18,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,95**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
03.02		**m2**	**REPARACIÓN DE FISURAS EN ESTRUCTURA DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁM**			
			Reparación de fisuras en estructura de fábrica de ladrillo cerámico mediante el sellado de juntas y fisuras, con mortero bastardo de cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos, cal y arena; tipo M-7,5, confeccionado en obra. Incluso p/p de limpieza y preparación de la zona a tratar, repicado y saneado de las partes inestables de la fábrica.			
O01OA030	0,359	h	Oficial primera	22,00	7,90	
O01OA070	0,359	h	Peón ordinario	20,00	7,18	
A02M010	0,006	m3	MORTERO BASTARDO CAL M-7,5 CEM II/B-P 32,5 N	124,94	0,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**15,83**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
03.03		**m2**	**RECIBIDO CERCOS EN MURO EXTERIOR FÁBRICA VISTA**			
			Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la superficie realmente ejecutada.			
O01OA030	0,400	h	Oficial primera	22,00	8,80	
O01OA050	0,400	h	Ayudante	20,00	8,00	
P01UC030	0,090	kg	Puntas de acero 20x100 mm cabeza plana	1,95	0,18	
A02A080	0,040	m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/HORMIGONERA	80,71	3,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**20,21**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
03.04		**u**	**AYUDAS ALBAÑILERIA INSTALACIONES**			
			Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la reposición de la instalación de climatización y electricidad, formada por cualquier elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.			
AYUDASALBAÑIL	1,000	u	Ayudas albañileria	1.000,00	1.000,00	
O01OA030	40,000	h	Oficial primera	22,00	880,00	
O01OA070	80,000	h	Peón ordinario	20,00	1.600,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.480,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PINTURAS						
04.01		**m2**	**PINTURA PLÁSTICA LISA SEMIMATE ALTA CALIDAD**			
			Pintura plástica de alta semimate, formulada con resinas vinílicas emulsionadas en agua y pigmentos, para la decoración de interiores en acabado liso. Pintura antimoho y resistente al frote húmedo. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicación mínima de 2 manos de pintura diluidas en un 10%. En caso de soportes muy porosos, se incluye mano de imprimación transparente y no peliculante al agua. Producto certificado según UNE-EN 1504-2:2005 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Totalmente terminado; i/p.p. emplastecido, imprimación y dos manos de acabado.			
O01OA030	0,167	h	Oficial primera	22,00	3,67	
O01OA060	0,167	h	Peón especializado	21,00	3,51	
P25OZ040	0,166	l	Emulsión fijadora muy penetrante obra/madera exterior/interior	8,25	1,37	
P25OG040	0,060	kg	Masilla ultrafina acabados	0,98	0,06	
P25EI210	0,250	l	Pintura plástica al agua semimate alta calidad	9,35	2,34	
%PM1200	12,000	%	Pequeño Material	11,00	1,32	
			TOTAL PARTIDA.....			**12,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA						
05.01		**m**	**CARGADERO METÁLICO 2UPN-140 EMPARCHADO LADRILLO**			
			Cargadero de perfiles metálicos formado por dos IPN 140 y emparchado con ladrillo cerámico hueco sencillo o similar, recibido con mortero de cemento tipo M-5, i/p.p. de elementos complementarios y pintura de imprimación con minio, replanteo, nivelación y aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la longitud ejecutada. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,300	h	Oficial primera	22,00	6,60	
O01OA060	0,300	h	Peón especializado	21,00	6,30	
P03ALP010	30,000	kg	Acero laminado S275JR	1,05	31,50	
P01LH240	0,018	mu	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm	51,33	0,92	
A02A080	0,026	m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/HORMIGONERA	80,71	2,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**47,42**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
05.02		**u**	**MONTAJE AISALADO APOYO MADERA**			
			Recuperación y montaje aislado de refuerzo de apoyo de madera existente o recreación de uno igual en el caso de no ser posible la recuperación según criterio de la DF, mediante ejecución en taller o en obra de los ensambles necesarios (espigas, ejiones, etc.), según la montea de la armadura. Incluso ayudas de albañilería en montaje y preparación de uniones, montaje de la pieza, medios de elevación carga y descarga, fijación con clavos de acero pudelado de carpintería de armar, mermas y cortes 10% y limpieza del lugar de trabajo.			
RFMA	1,000	u	Pieza refuerzo	532,00	532,00	
MAUX	1,000	u	Medios auxilaires	163,00	163,00	
O01OA030	8,000	h	Oficial primera	22,00	176,00	
O01OA070	8,000	h	Peón ordinario	20,00	160,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.031,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y UN EUROS						
05.03		**u**	**ESTRUCTURA DE SOPORTACIÓN PARA CORTINA DE AIRE**			
			Estructura para soportar cortina de aire situada en entrada de museo. Según planos de proyecto y replanteo en obra realizada en Acero UNE-EN 10025 S275JR con vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, recubrimiento mediante dos manos de imprimación antioxidante y dos manos de con pintura de acabo para metales, esmalte sintetico, con uniones soldadas en taller por soldador homologado/certificado según CTE y uniones atornilladas en obra a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje y soportación . Incluidos medios auxiliares para elevación de los materiales a ubicación de montaje y remates de albañileria asociados a la estructura.			
P03ALP015	200,000	kg	Acero laminado S 275 J2	1,09	218,00	
P03ALV090	4,000	u	Placa perforada 40x40x1,5 cm p/anclaje taco	30,52	122,08	
P03ALV010	30,000	u	Pernio D=12 mm	1,97	59,10	
P03ALV020	30,000	u	Tuerca acero D=16 mm	0,22	6,60	
O01OB130	32,000	h	Oficial 1ª cerrajero	22,00	704,00	
O01OB140	32,000	h	Ayudante cerrajero	20,00	640,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.749,78**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CARPINTERIAS						
06.01		**u**	**PUERTA CHAPA PLEGADA ABATIBLE 90x210 cm ACABADO PINTURA EPOXI**			
			Puerta de chapa plegada abatible de 1 hoja de 90x210 cm, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nailon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Conforme al CTE DB-SUA y ejecutado según NTE-FCA con materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB130	0,400	h	Oficial 1ª cerrajero	22,00	8,80	
O01OB140	0,400	h	Ayudante cerrajero	20,00	8,00	
P13P170	1,000	u	Puerta chapa plegada pintura epoxi 90x210 cm	364,54	364,54	
			TOTAL PARTIDA.....			**381,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS						
07.01		**u**	**TRAMPILLA REGISTRO FALSO TECHO/ PATINILLO PYL 600x600 mm**			
			Trampilla de registro para falso techo de medidas aprox. 600x600 mm, con acabado con placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor; colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería. Totalmente instalada; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación, tratamiento de juntas y medios auxiliares. Conforme a normas ATEDY y NTE-RTC. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,600	h	Oficial primera	22,00	13,20	
O01OA050	0,600	h	Ayudante	20,00	12,00	
P04TTT050	1,000	u	Trampilla falso techo 600x600 mm para placa de yeso laminado de	51,39	51,39	
P04TO090	1,980	m	Perfil maestra techo yeso laminado TC-47	1,36	2,69	
P04POP010	35,000	u	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	0,01	0,35	
P04POC020	17,000	u	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	0,01	0,17	
P04PNA010	39,000	kg	Pasta de agarre PYL estándar	0,47	18,33	
P04PNJ010	0,325	kg	Pasta para juntas PYL estándar	0,95	0,31	
P04PNC010	1,550	m	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	0,04	0,06	
%PM0050	0,500	%	Pequeño Material	98,50	0,49	
			TOTAL PARTIDA.....			**98,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

07.02		**u**	**TRAMPILLA REGISTRO FALSO TECHO/ PATINILLO PYL 300x300 mm**			
			Trampilla de registro para falso techo de medidas aprox. 300x300 mm, con acabado con placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor; colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería. Totalmente instalada; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación, tratamiento de juntas y medios auxiliares. Conforme a normas ATEDY y NTE-RTC. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,600	h	Oficial primera	22,00	13,20	
O01OA050	0,600	h	Ayudante	20,00	12,00	
P04TTT020	1,000	u	Trampilla falso techo 300x300 mm para placa de yeso laminado de	35,68	35,68	
P04TO090	1,260	m	Perfil maestra techo yeso laminado TC-47	1,36	1,71	
P04POP010	20,000	u	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	0,01	0,20	
P04POC020	10,000	u	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	0,01	0,10	
P04PNA010	0,352	kg	Pasta de agarre PYL estándar	0,47	0,17	
P04PNJ010	0,313	kg	Pasta para juntas PYL estándar	0,95	0,30	
P04PNC010	1,260	m	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	0,04	0,05	
%PM0050	0,500	%	Pequeño Material	63,40	0,32	
			TOTAL PARTIDA.....			**63,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.03		**m**	**FORRADO CONDUCTOS O VIGAS EN U PLACA YESO LAMINADO ESTÁNDAR TIPO**			
			Forrado de conductos o formación de vigas en forma de U o L con placas de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010), con un desarrollo máximo de 100 cm, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería U de 30x30 mm. Totalmente terminado; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación y tratamiento de juntas. Conforme normas ATEDY y NTE-RTC. Medido en su longitud. Placas de yeso laminado, pasta de juntas, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,660	h	Oficial primera	22,00	14,52	
O01OA050	0,660	h	Ayudante	20,00	13,20	
P04PS030	1,050	m2	Placa yeso laminado estándar 13 mm (Tipo A)	5,96	6,26	
P04TJ010	4,200	m	Perfil angular aluminio 20-24x20-24 mm blanco	0,79	3,32	
P04TO090	0,800	m	Perfil maestra techo yeso laminado TC-47	1,36	1,09	
P04TO120	0,800	u	Pieza empalme maestra techo yeso laminado T-47	0,49	0,39	
P04TO110	0,800	u	Horquilla techo yeso laminado T-47	0,58	0,46	
P04POP010	10,000	u	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	0,01	0,10	
P04POC020	5,000	u	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	0,01	0,05	
P04PNA010	0,530	kg	Pasta de agarre PYL estándar	0,47	0,25	
P04PNJ010	0,470	kg	Pasta para juntas PYL estándar	0,95	0,45	
P04PNC010	0,800	m	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	0,04	0,03	
P04PNC020	2,100	m	Cinta guardavivos PYL (rollo 30 m)	0,51	1,07	
%PM0050	0,500	%	Pequeño Material	41,20	0,21	
			TOTAL PARTIDA.....			**41,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

07.04		**m2**	**TRASDOSADO AUTOPORTANTE PYL 115/400 (90-45H) 2N**			
			Trasdosado formado por una estructura reforzada en "H" de perfiles de chapa de acero galvanizada de 90 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos y canales (elementos horizontales), a cuyo lado interno, dependiendo de la altura a cubrir, será necesario arriostrar los montantes mediante piezas angulares que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro un espacio de mínimo 10 mm. En el lado externo de esta estructura se atornillan dos placas PLADUR® tipo N de 12,5 mm de espesor, o equivalente a criterio de la DF, dando un ancho total mínimo de trasdosado terminado de 125 mm (115+10). Parte proporcional de tornillería, juntas estancas /acústicas de su perímetro, cintas y pasta de juntas, piezas de arriostramiento, anclajes mecánicos, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. o calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura o papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con lana mineral de 80 a 90 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR.			
PPLA161312	2,100	m²	Placa Pladur N 13x1200x3000 BA	7,29	15,31	
PPLA296566	8,000	m	Montante Pladur M 90/45 XL Z1 3000	2,56	20,48	
PPLA276135	1,100	u	Canal C 90/47 XL Z2 x3.000	7,93	8,72	
PPLA161691	0,720	kg	Pasta juntas Pladur JN x18kg	1,31	0,94	
PPLA4070684	11,000	u	Tornillo Pladur PM 3.5x25	0,02	0,22	
PPLA4070683	21,000	u	Tornillo Pladur PM 3.5x35	0,02	0,42	
PPLA4070679	26,000	u	Tornillo Pladur MM 3.5x9.5	0,02	0,52	
PPLA4070640	2,600	m	Cinta de juntas x150M	0,05	0,13	
PPLA4070806	0,150	m	Cinta guardavivos PVC x30m	0,61	0,09	
PPLA4085588	3,440	m	Junta estanca 46 x30m	0,37	1,27	
OGEN038	0,300	h	Oficial 1ª montador de aislamiento	24,00	7,20	
OGEN039	0,300	h	Ayudante montador especializado	19,48	5,84	
			TOTAL PARTIDA.....			**61,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.05		**m2**	**ENLUCIDO PARAMENTO VERTICAL/HORIZONTAL CON MORTERO FRATASADO FIN**			
			Enlucido interior sobre paramento vertical y/o horizontal de mortero cementoso monocomponente de elevada adherencia, para acabado fratasado fino, con un espesor total de 4 mm, previa limpieza del soporte, aplicación de una primera capa de 2 mm, colocación de malla de fibra de vidrio y aplicación de una segunda mano. I/p.p. de medios auxiliares y colocación de junquillos de trabajo. Según NTE-RPG. Para un rendimiento de 1,5 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,450	h	Oficial primera	22,00	9,90	
O01OA060	0,450	h	Peón especializado	21,00	9,45	
P01DW050	0,005	m3	Agua	1,27	0,01	
P04RW040	1,050	m2	Malla fibra vidrio antiálcalis 10x10 mm	2,46	2,58	
P01MEL030	5,200	kg	Mortero cementoso monocomp. acabado fratasado fino blanco	2,00	10,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**32,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.06		**m2**	**FALSA COLUMNA EN L DE PLACA YESO LAMINADO 92/400 (62-45H)**			
			Falsa columna en L formado por una placa Pladur® N, o equivalente a criterio de la DF, de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado de una estructura reforzada en «H» de acero galvanizado de 62 mm de ancho, a base de montantes Pladur® XL, o equivalente a criterio de la DF (elementos verticales) de alas de 45 mm, separados entre ejes 400 mm, y canales Pladur® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 92 mm. Parte proporcional de materiales Pladur®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas/acústicas de su perímetro, etc., así como anclajes para canales en suelo y techo. Totalmente terminado con Nivel de Acabado 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. También con Nivel 2 (Q2), Nivel 3 (Q3), Nivel 4 (Q4), según superficie de acabado (a definir en proyecto). Alma de la estructura Pladur®, o equivalente a criterio de la DF rellena en su totalidad con lana mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según recomendaciones técnicas del fabricante, norma UNE 102043 y requisitos del CTE.			
PPLA161310	1,050	m²	Placa Pladur N 15x1200x3000 BA	8,41	8,83	
PPLA296560	7,000	m	Montante Pladur M 62-45 XL Z1 3000	2,17	15,19	
PPLA296572	0,950	m	Canal Pladur C 62-30 Z2 3000	1,64	1,56	
PPLA161691	0,810	kg	Pasta juntas Pladur JN x18kg	1,31	1,06	
PPLA4070684	21,000	u	Tornillo Pladur PM 3.5x25	0,02	0,42	
PPLA4070679	13,000	u	Tornillo Pladur MM 3.5x9.5	0,02	0,26	
PPLA4070640	3,150	m	Cinta de juntas x150M	0,05	0,16	
PPLA4070806	0,300	m	Cinta guardavivos PVC x30m	0,61	0,18	
PPLA4085588	1,720	m	Junta estanca 46 x30m	0,37	0,64	
PGENISO843253	1,050	m²	Lana mineral	15,70	16,49	
OGEN038	0,200	h	Oficial 1ª montador de aislamiento	24,00	4,80	
OGEN039	0,200	h	Ayudante montador especializado	19,48	3,90	
			TOTAL PARTIDA.....			**53,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 EQUIPAMIENTO						
08.01		**u**	**MUEBLE MUSEISTICO PARA FAN COIL**			
			Suministro e instalación de mueble museistico en acero inoxidable, similiar al equipamiento actual, para integración en el espacio del museo sin alterar las condiciones expositivas, según criterio de la DF, para albergar un fan coil, garantizando su correcto funcionamiento. Incluso p.p. pequeño material medios auxiliares y todo lo necesario para su correcto funcionamiento e intalación.			
O01OB130	4,000	h	Oficial 1ª cerrajero	22,00	88,00	
O01OB140	4,000	h	Ayudante cerrajero	20,00	80,00	
MUEBFANC	1,000	u	Mueble museistico fan coil	676,00	676,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**844,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS

08.02		**u**	**CORTINA DE AIRE CALEFACCIÓN ELECTRICA**			
			Cortina de aire de montaje horizontal suspendido, COR-18-2000 N RF de SOLER PALAU o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa, con calefacción con batería eléctrica de potencia calorífica de 18 kW, con un ancho de 2186 mm, para montaje recomendado hasta una altura máxima de 3,00 m. Caudal de aire máximo aprox. de 2600 m3/h, velocidad de salida del aire a 0,05 m de 10 m/s. Alimentación trifásica 400 V realizada desde el cuadro electrico de potencia de la planta baja. Bajo nivel sonoro, con 3 etapas de funcionamiento en calor. Equipada mandor conmutador selector remoto de velocidades y potencias contacto magnetico para puerta; con posibilidad de instalación en serie hasta 5 unidades. Totalmente instalada; i/p.p. de ajustes y conexiones. Probada y en funcionamiento. Incluido sumistro y montaje de selector remoto.			
PSOLER001	1,000	u	COR-18-2000 N RF	2.980,49	2.980,49	
PSOLER002	1,000	u	CR-MAGNET	40,67	40,67	
O01OB170	5,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	110,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	3.131,20	156,56	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.287,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN TERMICA

SUBCAPÍTULO 09.01 GENERADORES DE CALOR/FRIO

09.01.01 **u** **BOMBA DE CALOR REVERSIBLE AIRE-AGUA. 285/310 kW FRIO/CALOR**

Bomba de calor reversible Aire-Agua, Scroll, R32. Marca Carrier modelo 30RQP 310R o equivalente a criterio de la DF. Caracteristicas:

- Potencia frigorífica (kW): 285
- Capacidad Calorífica (kW): 310
- Potencia calorífica "instantánea (kW): 310
- Eficacia de refrigeración (EER) (kW/kW): 2.64
- Eficiencia en la calefacción (COP)(kW/kW): 3.07
- Potencia absorbida por la unidad (kW): 108/101
- Nivel de potencia sonora (LwA) dB(A) 88.5
- Nivel de presión acústica a 10.0m dB(A) (LpA) 56.0
- Potencia mínima kW 58.1
- Potencia máxima kW 285

Incluye los accesorios siguientes:

- Tarjeta de comunicación Bacnet IP
- Tarjeta con señal 0-10V para detección de fugas
- Monitor de fases
- Muy bajo nivel sonoro
- Resistencias eléctricas anticongelación de la batería
- Kit de conexión soldada del evaporador
- Clasificación EMC C2 según EN 61800-3
- Depósito de expansión
- Contador de energía eléctrica
- Embalaje iberia
- Protección frente a congelación del módulo hidrónico y del evaporador
- 45 kg Carga de refrigerante R32

Equipo totalmente posicionado en su ubicación, instalado,conexionado, probado y en funcionamiento. Incluida puesta en marcha, ajuste del SAT y soporte técnico durante las labores de integración del equipo en la instalación por parte del integrador designado por el cliente. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxiliares necesarios para posicionar el equipo en su ubicación desde pie de calle incluidos permisos necesarios.

PCARRIER001	1,000	u	Bomba de calor reversible Aire-Agua, Scroll, R32. Modelo 30RQP 3	59.348,15	59.348,15	
PCARRIER003	1,000	u	Tarjeta de comunicación Bacnet IP	307,41	307,41	
PCARRIER004	1,000	u	Tarjeta con señal 0-10V para detección de fugas	50,52	50,52	
PCARRIER005	1,000	u	Monitor de fases	343,91	343,91	
PCARRIER006	1,000	u	Muy bajo nivel sonoro	1.887,84	1.887,84	
PCARRIER007	1,000	u	Resistencias eléctricas anticongelación de la batería	2.357,47	2.357,47	
PCARRIER008	1,000	u	Kit de conexión soldada del evaporador	157,62	157,62	
PCARRIER009	1,000	u	Clasificación EMC C2 según EN 61800-3	628,13	628,13	
PCARRIER010	1,000	u	Depósito de expansión	666,09	666,09	
PCARRIER011	1,000	u	Contador de energía eléctrica	906,20	906,20	
PCARRIER012	1,000	u	Embalaje iberia	207,23	207,23	
PCARRIER013	1,000	u	Protección frente a congelación del módulo hidrónico y del evapo	684,80	684,80	
PCARRIER014	1,000	u	"Soporte técnico durante las labores de integración del equipo	242,84	242,84	
PCARRIER015	45,000	u	Carga de refrigerante R32	10,13	455,85	
O01OB170	16,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	352,00	
O01OB180	16,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	336,00	
HORACAMION20T	6,000	Hr	Hora camion 20 T	280,00	1.680,00	
AUX001	1,000	Ud	Permisos gruas	600,00	600,00	

TOTAL PARTIDA..... 71.212,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.01.02		**u**	**MONTAJE DE UNIDAD EXTERIOR EXISTENTE** Desmontaje y posterior montaje de unidad exterior existente CONDENS CIAT CL 28 en nueva ubicación. Totalmente posicionada,soportada, conexionada a instalación hidráulicamente y eléctricamente, probada y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Los equipos se instalaran con soportes antivibratorios siministro y montaje.Incluida reposición de gas refrigerante.			
O01OB170	4,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	88,00	
P21ER010	3,000	kg	Refrigerante R410A / R407C / R404A - Bombona 5-10 kg	22,49	67,47	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	155,50	7,78	
			TOTAL PARTIDA.....			**163,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

09.01.03		**u**	**ANTIVIBRADOR METALICO DOBLE PLETINA AM-450-R** Antivibrador metálico doble pletina. Compresión carga 450 kg, constante 147 Kg/cm. Sujeción suelo con doble pletina, con dos bases con alfombrilla de goma incorporada.Totalmente instalado para transmitir peso y vibraciones del equipo a la bancada. I p/p pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluida chapa metalica para colocar el antivibrador en bancada.			
PESCODA001	1,000		ANTIVIBRADOR METALICO DOBLE PLETINA AM-450-R	59,45	59,45	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	81,50	16,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**97,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.02 EQUIPOS EMISORES

09.02.01		**u**	**FANCOILS 2 TUBOS 6,87/6,95 kW FRIO/CALOR** Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent modelo AQS-EC-5 o equivalente a criterio de la DF, para montaje horizontal/vertical (V/H), empotrado en la pared o en dentro de mueble decorativo y con una presión estática disponible hasta 120 Pa. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 2-10V. Baterías de intercambio térmico a 2 (-3), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Dotado de bandeja de condensados y kit de válvulas de tres vías. Incluye filtro C1.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSCHAKO001	1,000	u	FANCOIL ACUARIS AQS EC 5	1.540,24	1.540,24	
O01OB170	2,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	44,00	
O01OB190	2,000	h	Ayudante fontanero	20,00	40,00	
%PM05000	5,000	u	Pequeños materiales	1.624,20	81,21	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.705,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 09.03 EQUIPOS AUXILIARES

09.03.01 **u** **BOMBA CIRCULADORA**

Bomba doble de alta eficiencia de rotor seco. Marca WILO modelo Stratos GIGA2.0-D 80/1-43/7,5 o equivalente a criterio de la DF. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme con IEC 60034-30-2, índice de eficiencia mínima hidráulica MEI = 0,7 y adaptación electrónica de potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embridada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA2.0-D está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme con VDI 2035), agua fría y mezclas agua-glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Caracteristicas:
- Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en ejecución monobloc
- Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea)
- Brida PN 16 (según EN 1092-2)
- Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial)
- Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento por cataforesis
- Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta Tmax. = +140 °C. Hasta T = +40 °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % del volumen. Se debe prever un cierremecánico alternativo en mezclas agua-glicol con una proporción de glicol > 40 % hasta como máx. un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido > +40 °C hasta como máx.+120 °C u otros fluidos distintos al agua. En caso de utilizarse mezclas agua-glicol, se recomienda de forma general usar una variante S1 con el cierre mecánico correspondiente.
- Tensiones de alimentación:
- 3~440 V +-10 % 50/60 Hz; 3~400 V +-10 % 50/60 Hz; 3~380 V -5 % +10 % 50/60 Hz
- Variante M-: de 1~220 V a 240 V (+-10 %), 50/60 Hz
- Cumplimiento de la compatibilidad electromagnética sin medidas adicionales
- Emisión de interferencias para el entorno residencial según EN 61800-3:2018
- Resistencia a interferencias para el entorno industrial según EN61800-3:2018

Incluido modulo de comunicación, accesorios para poder realizar contaje de energía termica y soportación antivibratoria.

.

Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

PWILO003	1,000		Stratos GIGA2.0 D-80/1-43/7.5	13.614,40	13.614,40
PWILO002	2,000		Módulo CIF BACnet MS/TP	261,00	522,00
O01OB170	5,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	110,00
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	14.246,40	712,32
			TOTAL PARTIDA.....		**14.958,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

09.03.02 **u** **BOMBA DE CONDENSADOS**

Bomba de condensados marca SAUERMANN modelo SI 30 o equivalente a criterio de la DF. Características
- Caudal max:30 lts/h
- Elevación máxima 13 mts
- Aspiración máxima 4 mts
- Sonido 34 dB

Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

PSAUERMANN	1,000	u	BOMBA SI 33	218,00	218,00
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	240,00	48,00
			TOTAL PARTIDA.....		**288,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.03.03		**u**	**VASO EXPANSIÓN CALEFACCIÓN 100 litros**			
			Vaso de expansión para circuito de calefacción cerrado, de 100 litros de capacidad; para una temperatura del agua de entre -10 y 130 ºC, 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	22,00	22,00	
P20TEC090	1,000	u	Vaso expansión calefacción 100 l (1") 6 bar	215,90	215,90	
P20TVE030	1,000	u	Válvula de esfera 1"	12,58	12,58	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	250,50	5,01	
			TOTAL PARTIDA.....			**255,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

09.03.04		**u**	**MONTAJE CONTADOR BOMBA DE CALOR**			
			Desmontaje y posterior montaje de contador de energía termica para bomba de calor en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Tanto caudalímetro como totalizador seran desmontados, transladados y montados. Incluida realización de picajes para sondas de lectura e instalación de la mismas. I p/p de pequeños materiales,accesorios, cableado , soporte del totalizadory medios auxiliares. Contador totalmente instalado conexionado probado y en funcionamiento.			
O01OB170	5,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	110,00	
U28AA208	2,000	Ud	Accesorios acero negro 3"	10,13	20,26	
%PM1000	10,000		Pequeño material	130,30	13,03	
			TOTAL PARTIDA.....			**143,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

09.03.05		**u**	**MONTAJE CONTADOR GRUPO TERMICO**			
			Desmontaje y posterior montaje de contador de energía termica para grupo termico en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Tanto caudalímetro como totalizador seran desmontados, transladados y montados. Incluida realización de picajes para sondas de lectura e instalación de la mismas. I p/p de pequeños materiales,accesorios, cableado , soporte del totalizadory medios auxiliares. Contador totalmente instalado conexionado probado y en funcionamiento.			
O01OB170	5,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	110,00	
U28AA208	2,000	Ud	Accesorios acero negro 3"	10,13	20,26	
%PM1000	10,000		Pequeño material	130,30	13,03	
			TOTAL PARTIDA.....			**143,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

09.03.06		**u**	**MONTAJE SISTEMA DE EXPANSIÓN GRUPO TERMICO**			
			Desmontaje y posterior montaje de sistema de expansión(vaso, valvula de seguridad y manometro) en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
O01OB170	5,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	110,00	
U28AA206	10,000	Ud	Accesorios acero negro 2"	4,06	40,60	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	150,60	30,12	
			TOTAL PARTIDA.....			**180,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 09.04 REJILLAS Y DIFUSORES

09.04.01		**u**	**TOBERA ALTA INDUCCIÓN D.125**			
			Tobera de alta inducción, marca SCHAKO de la serie WDA-D-SK-125 o equivalente a criterio de la DF, de impulsión de aire con gran alcance y bajo nivel sonoro apropiada para encastrar en paredes o techos de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción. Toberas en ejecución estándar de aluminio lacado en RAL a definir y boca de conexión en chapa de acero galvanizado. Tobera orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones hasta 30 grados.Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSCHAKO002	1,000	u	TOBERA WDA-D-SK-125	265,95	265,95	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	288,00	14,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**302,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

09.04.02		**u**	**TOBERA ALTA INDUCCIÓN D.100**			
			Tobera de alta inducción, marca SCHAKO de la serie WDA-D-SK-100 o equivalente a criterio de la DF, de impulsión de aire con gran alcance y bajo nivel sonoro apropiada para encastrar en paredes o techos de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción. Toberas en ejecución estándar de aluminio lacado en RAL a definir y boca de conexión en chapa de acero galvanizado. Tobera orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones hasta 30 grados.Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSCHAKO004	1,000	u	TOBERA WDA-D-SK-100	232,98	232,98	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	255,00	12,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**267,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

09.04.03		**u**	**REJILLA LINEAL 1400X125**			
			Reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA-Z-1-08-1400-125 o equivalente a criterio de la DF, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico separadas 8 mm, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Acabado en ejecución estándar en aluminio anodizado, con lacado en RAL a elegir. Conl marco de montaje (E1).Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSCHAKO003	1,000	u	REJILLA LINEAL P A Z 1 080 1400 125	165,53	165,53	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	187,50	9,38	
			TOTAL PARTIDA.....			**196,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

09.04.04		**u**	**REJILLA LINEAL 1400X225**			
			Reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA-Z-1-08-1400-225 o equivalente a criterio de la DF, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico separadas 8 mm, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Acabado en ejecución estándar en aluminio anodizado, con lacado en RAL a elegir. Conl marco de montaje (E1) .Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSCHAKO005	1,000	u	REJILLA LINEALPA-Z-1-08-1400-225	228,33	228,33	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	250,30	12,52	
			TOTAL PARTIDA.....			**262,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.04.05		**m2**	**ENTRAMADO METÁLICO REJILLA PLETINA 100x100/30x2 ACERO GALVANIZAD**			
			Emparrillado formado por rejilla de pletina de acero galvanizado de 30x2 mm, formando cuadrícula de 100x100 mm, sistema manual (pletina con pletina), bastidor y ajuste a otros elementos. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB130	0,500	h	Oficial 1ª cerrajero	22,00	11,00	
O01OB140	0,500	h	Ayudante cerrajero	20,00	10,00	
P13DE140	1,000	m2	Rejilla STD galvanizado 100x100/30x2 mm	31,87	31,87	
P13TA030	4,000	m	Angular acero 30x30x3 mm	2,05	8,20	
P13DE190	8,000	u	Anclaje unión rejilla galvanizada	0,73	5,84	
			TOTAL PARTIDA.....			**66,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.05 TUBERIA Y ACCESORIOS

09.05.01		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=16 mm**			
			Tubería multicapa rígida, de 16x2 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,030	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	0,66	
O01OB180	0,030	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	0,63	
P17OB010	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 16x2 mm	2,30	2,30	
P17LC030	1,000	m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19	0,45	0,45	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	4,00	0,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.05.02		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=20 mm**			
			Tubería multicapa rígida, de 20x2,25 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,030	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	0,66	
O01OB180	0,030	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	0,63	
P17OB020	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 20x2,5 mm	3,20	3,20	
P17LC040	1,000	m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-23	0,55	0,55	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	5,00	1,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

09.05.03		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=25 mm**			
			Tubería multicapa rígida, de 25x2,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,030	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	0,66	
O01OB180	0,030	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	0,63	
P17OB030	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 25x2,25 mm	5,00	5,00	
P17LC050	1,000	m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-29	0,87	0,87	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	7,20	1,44	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.04		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=32 mm** Tubería multicapa rígida, de 32x3 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
			.			
O01OB170	0,030	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	0,66	
O01OB180	0,030	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	0,63	
P17OB040	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 32x3 mm	6,53	6,53	
P17LC060	1,000	m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-36	1,44	1,44	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	9,30	1,86	
				TOTAL PARTIDA.....		**11,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

09.05.05		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=40 mm** Tubería multicapa rígida, de 40x4 mmCompuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,040	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	0,88	
O01OB180	0,040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	0,84	
P17OB050	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 40x4 mm	12,43	12,43	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	14,20	2,84	
				TOTAL PARTIDA.....		**16,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

09.05.06		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=50 mm** Tubería multicapa rígida, de 50x4,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,050	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	1,10	
O01OB180	0,050	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	1,05	
P17OB060	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 50x4,5 mm	19,35	19,35	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	21,50	4,30	
				TOTAL PARTIDA.....		**25,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

09.05.07		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=63 mm** Tubería multicapa rígida, de 63x6 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,050	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	1,10	
O01OB180	0,050	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	1,05	
P17OB070	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 63x6 mm	29,94	29,94	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	32,10	6,42	
				TOTAL PARTIDA.....		**38,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.08		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=75 mm**			
			Tubería multicapa rígida, de 75x7,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
			.			
O01OB170	0,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	2,20	
O01OB180	0,100	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	2,10	
P17OB080	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 75x7,5 mm	60,14	60,14	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	64,40	12,88	
			TOTAL PARTIDA.....			**77,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

09.05.09		**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=90 mm**			
			Tubería multicapa rígida, de 90x8,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), conforme UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011; para tuberías de distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, i/ p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares y soportación. Conforme a CTE DB-HS-4. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
			.			
O01OB170	0,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	2,20	
O01OB180	0,100	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	2,10	
P17OB090	1,000	m	Tubo multicapa PERT-Al-PERT rígida 90x8,5 mm	65,49	65,49	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	69,80	13,96	
			TOTAL PARTIDA.....			**83,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

09.05.10		**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1"**			
			Tubería de acero negro soldada de diámetro 1", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	6,60	
O01OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	6,30	
P20TA040	1,000	m	Tubo acero negro soldar 1" DIN 2440	8,19	8,19	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	21,10	4,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**25,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

09.05.11		**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1 1/4"**			
			Tubería de acero negro soldada de diámetro 1 1/4", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	6,60	
O01OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	6,30	
P20TA050	1,000	m	Tubo acero negro soldar 1 1/4" DIN 2440	10,37	10,37	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	23,30	4,66	
			TOTAL PARTIDA.....			**27,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.12		**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1 1/2"**			
			Tubería de acero negro soldada DIN-2440 de diámetro 1 1/2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M5. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	6,60	
O01OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	6,30	
P20TA060	1,000	m	Tubo acero negro soldar 1 1/2" DIN 2440	11,96	11,96	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	24,90	4,98	
			TOTAL PARTIDA.....			**29,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.05.13		**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=2"**			
			Tubería de acero negro soldada DIN-2440 de diámetro 2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	9,90	
O01OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	9,45	
P20TA070	1,000	m	Tubo acero negro soldar 2" DIN 2440	16,85	16,85	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	36,20	7,24	
			TOTAL PARTIDA.....			**43,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.05.14		**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=2 1/2"**			
			Tubería de acero negro soldada de diámetro 2 1/2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	9,90	
O01OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	9,45	
P20TA080	1,000	m	Tubo acero negro soldar 2 1/2" DIN 2440	22,67	22,67	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	42,00	8,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**50,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

09.05.15		**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=3"**			
			Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de diámetro 3", conforme a UNE 19050:1975. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y una mano de imprimación antioxidante, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	9,90	
O01OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	9,45	
P20TA090	1,000	m	Tubo acero negro soldar 3" DIN 2440	28,44	28,44	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	47,80	9,56	
			TOTAL PARTIDA.....			**57,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

09.05.16		**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=4"**			
			Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de diámetro 4", conforme a UNE 19050:1975. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc), p.p. de medios auxiliares y una mano de imprimación antioxidante , conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,550	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	12,10	
O01OB180	0,550	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	11,55	
P20TA100	1,000	m	Tubo acero negro soldar 4" DIN 2440	42,26	42,26	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	65,90	13,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**79,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.17		**m**	**TUBERÍA DOBLE COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=3/8"+5/8"**			
			Tubería doble de cobre frigorífico aislado en rollo, con una tubería de diámetro 3/8", con pared de 0,80 mm de espesor; y otra tubería de diámetro 5/8", con pared de 0,80 mm de espesor. Ambas tuberías unidas y con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes manguitos, etc).			
O01OB170	0,150	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	3,30	
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P21TD040	1,050	m	Tubo cobre frigorífico doble aislado rollo D=3/8" + 5/8"	11,38	11,95	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	18,40	3,68	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

09.05.18		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 24 mm D=32 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**			
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 32 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 24 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,120	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	2,52	
P07CC104	1,000	m	Coquilla espuma elastomérica Ø 32 mm SH/ARMAFLEX SH-24X032	9,33	9,33	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	18,00	0,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**18,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

09.05.19		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=40 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**			
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 40 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC112	1,000	m	Coquilla espuma elastomérica Ø 40 mm SH/ARMAFLEX SH-30X040	13,49	13,49	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	22,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**23,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

09.05.20		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=42 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**			
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 42 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,120	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	2,52	
P07CC114	1,000	m	Coquilla espuma elastomérica Ø 42 mm SH/ARMAFLEX SH-30X042	14,56	14,56	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	23,30	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**23,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.21		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=54 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 54 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC118	1,000	m	Coquilla espuma elastomérica Ø 54 mm SH/ARMAFLEX SH-30X054	16,79	16,79	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	26,10	0,26	
			TOTAL PARTIDA.....			**26,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

09.05.22		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=64 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 64 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC122	1,000	m	Coquilla espuma elastomérica Ø 64 mm SH/ARMAFLEX SH-30X064	19,66	19,66	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	29,00	0,29	
			TOTAL PARTIDA.....			**29,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

09.05.23		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=76 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 76 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC124	1,000	m	Coquilla espuma elastomérica Ø 76 mm SH/ARMAFLEX SH-30X076	20,87	20,87	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	30,20	0,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**30,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

09.05.24		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 36 mm D=110 mm SH/ARMAFLEX® - INTER** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 110 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 36 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC134	1,000	m	Coquilla espuma elastomérica Ø 110 mm SH/ARMAFLEX SH-36X110	38,12	38,12	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	47,50	0,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**47,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.25		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 39,5 mm D=64 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 64 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 39,5 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC430	1,000	m	Coquilla espuma elast. e=39,5 mm AF/Armaflex AF-6-064 (Tubería d	33,92	33,92	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	43,30	0,43	
			TOTAL PARTIDA.....			**43,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

09.05.26		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 40,5 mm D=76 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 76 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 40,5 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC432	1,000	m	Coquilla espuma elast. e=40,5 mm AF/Armaflex AF-6-076 (Tubería d	45,90	45,90	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	55,20	0,55	
			TOTAL PARTIDA.....			**55,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

09.05.27		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 41,5 mm D=89 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 89 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 41,5 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC434	1,000	m	Coquilla espuma elast. e=41,5 mm AF/Armaflex AF-6-089 (Tubería d	56,10	56,10	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	65,40	0,65	
			TOTAL PARTIDA.....			**66,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

09.05.28		**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 43 mm D=114 mm AF/ARMAFLEX® - EXTER** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 114 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 43 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.			
O01OB180	0,150	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	3,15	
P07CC436	1,000	m	Coquilla espuma elast. e=43 mm AF/Armaflex AF-6-114 (Tubería de	74,68	74,68	
P07W600	0,300	u	Adhesivo ARMAFLEX 520 1 litro	20,59	6,18	
%PM0100	1,000	%	Pequeño Material	84,00	0,84	
			TOTAL PARTIDA.....			**84,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.29		**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 2"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 2" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.			
PCHAPA06AL	0,470	m²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor	43,26	20,33	
O01OB170	0,760	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	16,72	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	37,10	1,86	
			TOTAL PARTIDA.....			**38,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

09.05.30		**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 2 1/2"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 21/2" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.			
PCHAPA06AL	0,540	m²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor	43,26	23,36	
O01OB170	0,760	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	16,72	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	40,10	2,01	
			TOTAL PARTIDA.....			**42,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

09.05.31		**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 3"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 3" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.			
PCHAPA06AL	0,580	m²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor	43,26	25,09	
O01OB170	0,760	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	16,72	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	41,80	2,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**43,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

09.05.32		**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 4"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 4" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.			
PCHAPA06AL	0,760	m²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor	43,26	32,88	
O01OB170	0,760	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	16,72	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	49,60	2,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**52,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

09.05.33		**m**	**TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm** Tubería de PVC serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
O01OB170	0,050	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	1,10	
O01OB180	0,050	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	1,05	
P17VC010	1,000	m	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm	1,52	1,52	
P17VPC010	0,300	u	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 32 mm	0,88	0,26	
P17VPM010	0,100	u	Manguito H-H PVC serie B junta pegada 32 mm	0,71	0,07	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	4,00	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05.34		**m**	**TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=40 mm** Tubería de PVC serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
O01OB170	0,050	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	1,10	
O01OB180	0,050	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	1,05	
P17VC020	1,000	m	Tubo PVC serie B junta pegada 40 mm	1,89	1,89	
P17VPC020	0,300	u	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 40 mm	0,94	0,28	
P17VPM020	0,100	u	Manguito H-H PVC serie B junta pegada 40 mm	0,89	0,09	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	4,40	0,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

09.05.35		**u**	**PUNTO DE VACIADO DN 25** Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
P17VV120	5,000	m	Tubo PVC-C PN25 25 mm	8,08	40,40	
P20TVE030	1,000	u	Válvula de esfera 1"	12,58	12,58	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	75,00	3,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**78,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

09.05.36		**u**	**PUNTO DE VACIADO DN 32** Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
P17VV010	5,000	m	Tubo PVC-C PN16 32 mm	10,69	53,45	
P20TVE035	1,000	u	Válvula de esfera 1 1/4"	18,22	18,22	
O01OB170	2,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	44,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	115,70	5,79	
			TOTAL PARTIDA.....			**121,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

09.05.37		**u**	**PUNTO DE VACIADO DN 40** Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
P17VV020	5,000	m	Tubo PVC-C PN16 40 mm	16,44	82,20	
P20TVE040	1,000	u	Válvula de esfera 1 1/2"	26,28	26,28	
O01OB170	2,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	44,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	152,50	7,63	
			TOTAL PARTIDA.....			**160,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.06 CONDUCTOS Y ACCESORIOS						
09.06.01		**m2**	**CONDUCTO CHAPA 0,6 mm**			
			Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
P21DCC010	1,200	m2	Chapa galvanizada 0,6 mm c/vaina	25,04	30,05	
P21DCC040	0,500	m2	Piezas chapa 0,6 mm c/vaina	35,05	17,53	
			TOTAL PARTIDA.....			**69,58**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
09.06.02		**m2**	**CONDUCTO ISOVER CLIMAVER PLUS R**			
			Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Plus R de Isover 25 mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por exterior e interior, cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.35, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente.			
O01OB170	0,351	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	7,72	
O01OB190	0,351	h	Ayudante fontanero	20,00	7,02	
P21DCF020	1,150	m2	Panel lana mineral Climaver Plus R 25 mm 3,0x1,19 m	17,70	20,36	
P21DCF050	1,500	u	Cinta de aluminio Climaver 50 m	14,25	21,38	
P21DCF315	0,500	u	Soporte metálico acero galvanizado sujeción a forjado	4,26	2,13	
			TOTAL PARTIDA.....			**58,61**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 09.07 VALVULAS Y ACCESORIOS						
09.07.01		**u**	**VÁLVULA MARIPOSA 3" PN-10**			
			Válvula de mariposa PN-10 de diámetro 3", con cuerpo de latón fabricada conforme UNE-EN 12165:2017. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB180	1,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	21,00	
P20TVM010	1,000	u	Válvula mariposa 3" eje libre fl5 inoxidable	55,44	55,44	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	98,40	1,97	
			TOTAL PARTIDA.....			**100,41**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
09.07.02		**u**	**VÁLVULA MARIPOSA 4" PN-10**			
			Válvula de mariposa PN-10 de diámetro 4", con cuerpo de latón fabricada conforme UNE-EN 12165:2017. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB180	1,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	21,00	
P20TVM020	1,000	u	Válvula mariposa 4" eje libre fl5 inoxidable	76,53	76,53	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	119,50	2,39	
			TOTAL PARTIDA.....			**121,92**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
09.07.03		**u**	**FILTRO EN Y PN16 DN-80**			
			Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido PN16, con bridas y taladros para diámetro DN-80, según Norma UNE-EN 1092-1:2019. Completamente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
P20TVF020	1,000	u	Filtro en Y DN-80/PN-16 bridas	65,66	65,66	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	87,70	1,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**89,41**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.07.04		**u**	**FILTRO EN Y PN16 DN-100**			
			Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido PN16, con bridas y taladros para diámetro DN-100, según Norma UNE-EN 1092-1:2019. Completamente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	1,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	33,00	
P20TVF030	1,000	u	Filtro en Y DN-100/PN-16 bridas	91,92	91,92	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	124,90	2,50	
			TOTAL PARTIDA.....			**127,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

09.07.05		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 1/2"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1/2" (15 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,650	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	14,30	
P17XEL280	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 1/2"	3,85	3,85	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	18,20	0,36	
			TOTAL PARTIDA.....			**18,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

09.07.06		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 3/4"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 3/4" (20 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,650	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	14,30	
P17XEL290	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 3/4"	10,29	10,29	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	24,60	0,49	
			TOTAL PARTIDA.....			**25,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

09.07.07		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 1"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1" (25 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,650	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	14,30	
P17XEL300	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 1"	17,37	17,37	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	31,70	0,63	
			TOTAL PARTIDA.....			**32,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

09.07.08		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 1 1/4"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1 1/4" (32 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,700	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	15,40	
P17XEL310	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 1 1/4"	29,96	29,96	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	45,40	0,91	
			TOTAL PARTIDA.....			**46,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.07.09		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 1 1/2"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1 1/2" (40 mm), PN-28, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,700	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	15,40	
P17XEL320	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	36,63	36,63	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	52,00	1,04	
			TOTAL PARTIDA.....			**53,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

09.07.10		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 2"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2" (50 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,750	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	16,50	
P17XEL330	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 2"	57,39	57,39	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	73,90	1,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**75,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

09.07.11		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 2 1/2"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2 1/2" (63 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,750	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	16,50	
P17XEL340	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 2 1/2"	124,23	124,23	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	140,70	2,81	
			TOTAL PARTIDA.....			**143,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.07.12		**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 3"**			
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 3" (75 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2 Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,750	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	16,50	
P17XEL350	1,000	u	Válvula esfera latón roscar 3"	170,87	170,87	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	187,40	3,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**191,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

09.07.13		**u**	**VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 2"**			
			Válvula de retención de latón, de diámetro 2", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2 Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,250	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	5,50	
P17XRL130	1,000	u	Válvula retención latón roscar 2"	57,06	57,06	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	62,60	1,25	
			TOTAL PARTIDA.....			**63,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.07.14		**u**	**VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 2 1/2"**			
			Válvula de retención de latón, de diámetro 2 1/2", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,250	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	5,50	
P17XRL140	1,000	u	Válvula retención latón roscar 2 1/2"	107,30	107,30	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	112,80	2,26	
			TOTAL PARTIDA.....			**115,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

09.07.15		**u**	**VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 3"**			
			Válvula de retención de latón, de diámetro 3", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,250	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	5,50	
P17XRL160	1,000	u	Válvula retención latón roscar 3"	150,06	150,06	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	155,60	3,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**158,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

09.07.16		**u**	**VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 4"**			
			Válvula de retención de latón, de diámetro 4", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,250	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	5,50	
P17XRL170	1,000	u	Válvula retención latón roscar 4"	262,14	262,14	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	267,60	5,35	
			TOTAL PARTIDA.....			**272,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

09.07.17		**u**	**FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN50 mm**			
			Filtro en Y de fundición, de 50 mm de diámetro nominal (2"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
P17FEF010	1,000	u	Filtro BB fundición dúctil DN50 mm	70,40	70,40	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	92,40	1,85	
			TOTAL PARTIDA.....			**94,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

09.07.18		**u**	**FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN65 mm**			
			Filtro en Y de fundición, de 65 mm de diámetro nominal (2 1/2"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
P17FEF020	1,000	u	Filtro BB fundición dúctil DN65 mm	100,85	100,85	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	122,90	2,46	
			TOTAL PARTIDA.....			**125,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.07.19		**u**	**FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN80 mm** Filtro en Y de fundición, de 80 mm de diámetro nominal (3"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
P17FEF030	1,000	u	Filtro BB fundición dúctil DN80 mm	115,03	115,03	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	137,00	2,74	
			TOTAL PARTIDA.....			**139,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

09.07.20		**u**	**FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN100 mm** Filtro en Y de fundición, de 100 mm de diámetro nominal (4"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
P17FEF040	1,000	u	Filtro BB fundición dúctil DN100 mm	150,93	150,93	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	172,90	3,46	
			TOTAL PARTIDA.....			**176,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

09.07.21		**u**	**PURGADOR AUTOMÁTICO BOYA LATÓN PN-10 1/2"** Purgador automático de boya de latón, de diámetro 1/2", PN-10, boya de polipropileno de alta resistencia, para roscar, incluida la válvula de retención para purgador. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB170	0,150	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	3,30	
P17Q020	1,000	u	Purgador automático boya PN-10 1/2"	6,20	6,20	
P17Q040	1,000	u	Válvula retención purgador PN-10 1/2"	1,76	1,76	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	11,30	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**11,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

09.07.22		**u**	**FILTRO EN Y LATÓN PN16 1"** Filtro en Y de latón, de diámetro 1", PN-16, támiz de acero inoxidable de Ø 0,5 mm, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	4,40	
P17YYL040	1,000	u	Filtro en Y latón PN16 H-H 1"	9,53	9,53	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	13,90	0,28	
			TOTAL PARTIDA.....			**14,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

09.07.23		**u**	**VALVULA DE SEGURIDAD 1 1/4" 3 bar** Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1 1/4" de diámetro, tarada a 3 bar de presión. Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
mt37svs010t	1,000	Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1 1/4" de diámetro,	80,23	80,23	
O01OB170	3,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	66,00	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	146,20	29,24	
			TOTAL PARTIDA.....			**175,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.07.24		**u**	**VALVULA 2V DN 80 + SERVO**			
			Válvula de 2 vías de 3", todo/nada, con motor eléctrico de 230 V a tres puntos. Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
PSEDICAL017	1,000	u	valvula 2 v 3" zo11-80 + m6061l1027	0,00	0,00	
O01OB170	3,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	66,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	66,00	3,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**69,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

09.07.25		**u**	**REGULADOR DE CAUDAL RANGO DE 1.000-1.200 lts/h**			
			Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca SEDICAL modelo K1 J25 P o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
PSEDICAL016	1,000	u	REGULADOR DE CAUDAL K1 J25p	63,60	63,60	
O01OB170	2,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	44,00	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	107,60	21,52	
			TOTAL PARTIDA.....			**129,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.08 INSTRUMENTACIÓN

09.08.01		**u**	**TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63 mm**			
			Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 0ºC a 120ºC, con glicerina y con un diámetro de 63 mm. Totalmente instalado conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Equipos y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	11,00	
P20WV020	1,000	u	Termómetro horizontal D=63 esfera 0-120º	9,23	9,23	
%PM1200	12,000	%	Pequeño Material	20,20	2,42	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

09.08.02		**u**	**MANÓMETRO DE 0 A 15 bar**			
			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 conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Equipos y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.			
O01OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	11,00	
P20WV030	1,000	u	Manómetro de 0 a 15 bar	9,69	9,69	
P20WV040	1,000	u	Lira para manómetro	9,30	9,30	
%PM1200	12,000	%	Pequeño Material	30,00	3,60	
			TOTAL PARTIDA.....			**33,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN						
SUBCAPÍTULO 10.01 CUADROS ELECTRICOS Y APARAMENTA						
10.01.01		**u**	**CUADRO CLIMA TERRAZA 1**			
			Cuadro eléctrico de protección y mando marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF para alimentar los equipo existentes en la terraza técnica compuesto de: 1 Ud CUADRO ALPHA FLATPACK PARED IP30 B600 H1200 1 Ud PUERTA OPACA PARA CUADRO DE SUPERF. B600 H1200 6 Ud KIT PERFIL DIN PARA MODULARES 24 MOD. INTER. 200 MM 1 Ud INTERRUPTOR AUTOMATICO 3VA1 IEC TAMAÑO 160 CLASE DE PODER DE CORTE N ICU=25kA @ 415 V 4 POLOS, PROTEC. DISTRIBUCIONES TM210, FTFM, IN=160A PROTECCION DE SOBRECARGA IR=160A AJUSTE FIJO PROTECCION DE CORTOCIRCUITO II=10 X IN PROTECCION DE NEUTRO 100% CONEXION PLANA CON TORNILLO 1 Ud ADAPTADOR PARA PERFILES DIN ACCESORIO PARA: INTERRUPTORES AUT. 3VA1 100/160 3 Y 4 POLOS 4 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 10A 3 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 16A 1 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL TIPO AC 40A 1+N POL. 30MA 230V 2MOD. VIVIENDA GRIS 3 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 2 POLOS, 40A, 300MA 1 Ud CONTACTOR DE INSTALACIÓN, 70 MM, CONTACTOS 2NA, ACCIONAMIENTO 230V AC, 20A, S/MANDO MANUAL 1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 40A 3 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 32A 4 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 4 POLOS, 40A, 300MA 2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 3 POLOS+N 1 Ud SENTRON, APARATO DE MEDIDA, 7KT PAC1600, LCD, L-L: 400 V, L-N: 230 V, 5 A, EQUIPO PARA PERFIL DIN, 3 FASES, MODBUS RTU/ASCII, ENERGÍA APARENTE/ACTIVA/ REACTIVA, AUTOALIMENTADO, BORNE DE TORNILLO 3 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 200/5A 5VA KL0,5 1 Ud DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES, 350 VAC, CLASE DE EXIGENCIA C, TIPOS 2, CLASE II, 4 POLOS, REDES TT Y TN-S, SIN AVISO REMOTO Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento según REBT. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.Incluido desmontaje del existente y labores de investigación para respetar el esquema unfilar del cuadro existente y replicarlo en el nuevo. El cuadro deberá disponer un 30 % de reserva de espacio, las bornera deberán estar marcadas y señalizadas así como la aparementa indicando circuito al que alimenta y se deberá aportar esquema del mismo. El cuadro deberá estar certificado por el fabricante.				
PSIEMMENS004	1,000	u	CUADRO CLIMA TERRAZA 1 V2	7.679,98	7.679,98	
O01OB200	32,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	704,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	8.384,00	419,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**8.803,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01.02		**u**	**CUADRO CLIMA TERRAZA 2** Cuadro eléctrico de protección y mando marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF para alimentar los nuevos equipos instalados en la terraza técnica y los nuevos fancoils compuesto de: 1 Ud CUADRO ALPHA FLATPACK SUELO IP30 B600 H2000 1 Ud PUERTA OPACA IP43/IP55 B600 H2000 1 Ud PAREDES LATERALES IP43 H2000 2 Ud ALPHA 630 UNIVERSAL KIT PARA INTERRUPTOR AUT. 3 X 3VA23-24 /400A /630A 3 + 4 POLOS AL=600MM AN=600MM, MONT. VERT. 2 Ud INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 3VA1 IEC TAMAÑO 400 CLASE DE PODER DE CORTE S ICU=36 KA @ 415V 4 POLOS, PROTECCIÓN DE DISTRIBUCIONES TM240, ATAM, IN=400 A PROTECCIÓN DE SOBRECARGA IR=280A...400A PROTECCIÓN DE CORTOCIRCUITO II=5...10 X IN PROTECCIÓN DE NEUTRO 100% CONEXIÓN PLANA CON TORNILLOS 2 Ud DISPARADOR EMISION IZDA. 208-277 V AC 50/60 HZ 220-250 V DC ACCESORIO PARA: 3VA HASTA 630 A 1 Ud TAPA CIEGA CON BISAGRAS FIJA B600 H200 3 Ud KIT PERFIL DIN PARA MODULARES 24 MOD. INTER. 200 MM 2 Ud RELÉ DIFERENCIAL ANALÓGICO, TIPO A 2 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD PARA RELÉ DIFERENCIAL 140MM 2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 1 POLO+N 3 Ud CONTACTOR DE INSTALACIÓN, 70 MM, CONTACTOS 2NA, ACCIONAMIENTO 230V AC, 20A, S/MANDO MANUAL 1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 16A 1 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 4 POLOS, 25A, 30MA 2 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 16A 1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva B, 2 polos, 16A 3 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE A, "RESISTENTE", con Filtro de Altas Frecuencias FAF, 2 POLOS, 25A, 300MA 1 Ud DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES, 350 VAC, CLASE DE EXIGENCIA C, TIPOS 2, CLASE II, 4 POLOS, REDES TT Y TN-S, SIN AVISO REMOTO 2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 3 POLOS+N 1 Ud SENTRON, APARATO DE MEDIDA, 7KT PAC1600, LCD, L-L: 400 V, L-N: 230 V, 5 A, EQUIPO PARA PERFIL DIN, 3 FASES, MODBUS RTU/ASCII, ENERGÍA APARENTE/ACTIVA/ REACTIVA, AUTOALIMENTADO, BORNE DE TORNILLO 3 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 400/5A 5VA KL0,5 1 Ud SOPORTE CANALETAS HORIZ./BARRAS HORIZ., AN=600MM 2 Ud SOPORTE BARRAS HORIZ. 15X5/20X5/30X5 Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento según REBT. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.El cuadro deberá disponer un 30 % de reserva de espacio, las bornera deberán estar marcadas y señalizadas así como la aparementa indicando circuito al que alimenta y se deberá aportar esquema del mismo. El cuadro deberá estar certificado por el fabricante.			
PSIEMMENS005	1,000	u	CUADRO CLIMA TERRAZA 2 V2	15.948,05	15.948,05	
O01OB200	40,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	880,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	16.828,10	841,41	
				TOTAL PARTIDA.....		**17.669,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01.03		**u**	**CUADRO CONTROL TERRAZA** Cuadro de CONTROL SEDICAL o equivalente a criterio de DF para instalación en ZONA DE TERRAZA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: - Altura: 1000 - Anchura: 1000 - Profundidad: 300 - Color: Gris RAL 7035 - Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 - Tipo de instalación: Mural - Incluye fijación mural y porta documentos Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL014	1,000	u	CUADRO CONTROL TERRAZA	3.560,00	3.560,00	
O01OB200	24,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	528,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	4.088,00	204,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**4.292,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

10.01.04		**u**	**CUADRO CONTROL PLANTA BAJA** Cuadro de CONTROL SEDICAL o equivalente a criterio de DF para instalación en la planta baja donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 700 -Anchura: 500 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL015	1,000	u	CUADRO CONTROL ENTRADA	1.744,00	1.744,00	
O01OB200	32,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	704,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	2.448,00	122,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.570,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01.05		**u**	**CUADRO CONTROL PLANTA 1ª** Cuadro control para instalación en la planta PRIMERA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
P15FB010	1,000	u	Armario puerta 500x400x200 mm	176,07	176,07	
P15FJ020	1,000	u	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	175,41	175,41	
P15FK030	1,000	u	PIA (I+N) 16 A 6/10 kA curva C	54,61	54,61	
P15NCT010	50,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	53,00	
O01OB200	32,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	704,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	1.163,10	58,16	
				TOTAL PARTIDA.....		**1.221,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

10.01.06		**u**	**CUADRO CONTROL PLANTA 2ª** Cuadro control para instalación en la planta SEGUNDA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
P15FB010	1,000	u	Armario puerta 500x400x200 mm	176,07	176,07	
P15FJ020	1,000	u	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	175,41	175,41	
P15FK030	1,000	u	PIA (I+N) 16 A 6/10 kA curva C	54,61	54,61	
P15NCT010	50,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	53,00	
O01OB200	32,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	704,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	1.163,10	58,16	
				TOTAL PARTIDA.....		**1.221,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01.07		**u**	**CUADRO CONTROL PLANTA 3ª** Cuadro control para instalación en la planta TERCERA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
P15FB010	1,000	u	Armario puerta 500x400x200 mm	176,07	176,07	
P15FJ020	1,000	u	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	175,41	175,41	
P15FK030	1,000	u	PIA (I+N) 16 A 6/10 kA curva C	54,61	54,61	
P15NCT010	50,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	53,00	
O01OB200	32,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	704,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	1.163,10	58,16	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.221,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

10.01.08		**u**	**INTERRUPTOR AUTOMATICO BIPOLAR 16 A** Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.Totalmente instalado,conexionado,probado y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales y accesorios.			
P15FK030	1,000	u	PIA (I+N) 16 A 6/10 kA curva C	54,61	54,61	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	76,60	3,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**80,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01.09		**u**	**ACTUACIONES EN CUADRO DE SERVICIO GENERALES DEL MUSEO** Actuaciones en el cuadro de servicios generales del Museo Pablo Gargallo situado en planta calle. Comprende todas la actuaciones y modificaciones del cuadro electrico necesarias para instalar los siguientes equipo: -Protección de caja moldeada marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF de las caracteristicas siguientes: - 1 Ud INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 3VA1 IEC TAMAÑO 400 CLASE DE PODER DE CORTE S ICU=36 KA @ 415V 4 POLOS, PROTECCIÓN DE DISTRIBUCIONES TM240, ATAM, IN=400 A PROTECCIÓN DE SOBRECARGA IR=280A...400A PROTECCIÓN DE CORTOCIRCUITO II=5...10 X IN PROTECCIÓN DE NEUTRO 100% CONEXIÓN PLANA CON TORNILLOS - 1 Ud DISPARADOR EMISION IZDA. 208-277 V AC 50/60 HZ 220-250 V DC ACCESORIO PARA: 3VA HASTA 630 A - 1 Ud RELÉ DIFERENCIAL ANALÓGICO, TIPO A - 1 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD PARA RELÉ DIFERENCIAL 140MM - 1 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 1 POLO+N Incluido el suministro y montaje de la protección. - Protecciones para nuevo circuito electrico para cortina de aire. - 1 Ud PIA 4x50 A 6/15 kA curva C - 1 Ud Diferencial 63 A/4P/300 mA tipo AC Incluido el suministro y montaje de la protección. Totalmente instalado/a/s ,conexionado/a/s electricamente a la instalación,probado/a/s y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluidas las modificaciones necesarias en el cuadro de servcios generales mano de obra y materiales.		
P15FK280	1,000	u	PIA 4x50 A 6/15 kA curva C	252,19	252,19	
P15FJ120	1,000	u	Diferencial 63 A/4P/300 mA tipo AC	355,96	355,96	
PSIEMMENS003	1,000	u	INTERUPTOR In=400 A	5.170,39	5.170,39	
O01OB200	40,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	880,00	
%PM2000	20,000	%	Pequeño Material	6.658,50	1.331,70	
				TOTAL PARTIDA.....		**7.990,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.02 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

10.02.01		**m**	**CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x150 mm2** Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x150 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.		
O01OB200	0,180	h	Oficial 1ª electricista	22,00	3,96	
O01OB210	0,180	h	Oficial 2ª electricista	21,00	3,78	
P15NCC120	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 4x150 mm2	116,29	122,10	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	129,80	2,60	
				TOTAL PARTIDA.....		**132,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.02.02		**m**	**CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x95 mm2**			
			Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x95 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	22,00	3,30	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	21,00	3,15	
P15NCC110	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 4x95 mm2	65,67	68,95	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	75,40	1,51	
			TOTAL PARTIDA.....			**76,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

10.02.03		**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x1,5 mm2**			
			Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x1,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,075	h	Oficial 1ª electricista	22,00	1,65	
O01OB210	0,075	h	Oficial 2ª electricista	21,00	1,58	
P15NCT010	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	1,11	
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	4,30	0,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

10.02.04		**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm2**			
			Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,075	h	Oficial 1ª electricista	22,00	1,65	
O01OB210	0,075	h	Oficial 2ª electricista	21,00	1,58	
P15NCT020	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x2,5 mm2	1,56	1,64	
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	4,90	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.02.05		**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm2**			
			Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,077	h	Oficial 1ª electricista	22,00	1,69	
O01OB210	0,077	h	Oficial 2ª electricista	21,00	1,62	
P15NCQ020	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 5x2,5 mm2	2,47	2,59	
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	5,90	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.02.06		**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x6 mm2**			
			Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x6 mm2 de sección, instalado sobre canalización(no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,080	h	Oficial 1ª electricista	22,00	1,76	
O01OB210	0,080	h	Oficial 2ª electricista	21,00	1,68	
P15NCQ040	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 5x6 mm2	5,31	5,58	
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	9,00	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**9,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

10.02.07		**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x4 mm2**			
			Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x4 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,077	h	Oficial 1ª electricista	22,00	1,69	
O01OB210	0,077	h	Oficial 2ª electricista	21,00	1,62	
P15NCQ030	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 5x4 mm2	3,73	3,92	
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	7,20	0,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

10.02.08		**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x10 mm2**			
			Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x10 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,080	h	Oficial 1ª electricista	22,00	1,76	
O01OB210	0,080	h	Oficial 2ª electricista	21,00	1,68	
P15NCQ050	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 5x10 mm2	8,88	9,32	
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	12,80	0,32	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

10.02.09		**m**	**CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=16 mm**			
			Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 16 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.			
O01OB200	0,025	h	Oficial 1ª electricista	22,00	0,55	
O01OB220	0,025	h	Ayudante electricista	20,00	0,50	
P15UCH010	1,080	m	Tubo flex. PVC corrug. reforz. M16 mm libre halógenos	0,79	0,85	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	1,90	0,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.02.10		**m**	**CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=25 mm**			
			Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.			
O01OB200	0,025	h	Oficial 1ª electricista	22,00	0,55	
O01OB220	0,025	h	Ayudante electricista	20,00	0,50	
P15UCH030	1,080	m	Tubo flex. PVC corrug. reforz. M25 mm libre halógenos	1,48	1,60	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	2,70	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.02.11		**m**	**CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=32 mm**			
			Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 32 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.			
O01OB200	0,025	h	Oficial 1ª electricista	22,00	0,55	
O01OB220	0,025	h	Ayudante electricista	20,00	0,50	
P15UCH040	1,080	m	Tubo flex. PVC corrug. reforz. M32 mm libre halógenos	2,03	2,19	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	3,20	0,16	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

10.02.12		**m**	**BANDEJA DE REJILLA 60x100 mm C7**			
			Bandeja de rejilla de acero galvanizado de 60x100 mm, sin separadores, con borde redondeado, continuidad eléctrica garantizada, resistente a la corrosión Clase 7, con 70 micras de espesor de galvanizado en caliente, para montar en techo o en pared. Totalmente montada, según REBT, ITC-BT-21.			
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	22,00	5,50	
O01OB220	0,250	h	Ayudante electricista	20,00	5,00	
P15UH190	1,000	m	Bandeja de rejilla 60x100 C7	15,39	15,39	
P15UH330	1,000	u	Soporte ligero techo/pared	10,26	10,26	
P15UH340	1,000	u	Unión rápida rejillas	1,77	1,77	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	37,90	0,76	
			TOTAL PARTIDA.....			**38,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

10.02.13		**m**	**BANDEJA DE REJILLA 60x60 mm C7**			
			Bandeja de rejilla de acero galvanizado de 60x60 mm, sin separadores, con borde redondeado, continuidad eléctrica garantizada, resistente a la corrosión Clase 7, con 70 micras de espesor de galvanizado en caliente, para montar en techo o en pared. Totalmente montada, según REBT, ITC-BT-21.			
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	22,00	5,50	
O01OB220	0,250	h	Ayudante electricista	20,00	5,00	
P15UH180	1,000	m	Bandeja de rejilla 60x60 C7	12,07	12,07	
P15UH330	1,000	u	Soporte ligero techo/pared	10,26	10,26	
P15UH340	1,000	u	Unión rápida rejillas	1,77	1,77	
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	34,60	0,69	
			TOTAL PARTIDA.....			**35,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.02.14		**m**	**CABLEADO COMUNICACIÓN BMS**			
			Cableado tipo Belden 9842 o equivalente para comunicación entre modulos de control BMS. Par doble trenzado apantallado con impedancia de 120 Ωen montaje en canal o bandeja, instalado, montaje y conexionado.			
O01OB222	0,100	h	Oficial 1ª instalador telecomunicación	22,00	2,20	
P22IB050	1,000	m	Cable Categoría 5e UTP LSOH 4 pares	0,62	0,62	
P15AH430	1,000	u	Pequeño material para instalación	1,40	1,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 11 SISTEMA DE CONTROL Y TELEGESTIÓN

11.01 **u** **SISTEMA DE CONTROL BMS**

Sistema de Control marca SEDICAL o equivalente a criterio de la DF para la instalación termica de todas las zonas del museo. El sistema controllara/manejara las bombas de calor de clima , las bombas circuladoras, las valvulas motorizadas, los equipos terminales(fancoils)y cuanto equipos esten realciondos o afecten a la instalción termica.Permitira el ajuste de la temperatura de confort en función de la temperatura exterior y las zonas, establecer horarios de funcionamiento de la instalación, renvaciones de aire en función del CO2 ambiente , registro de los consumos de enregía, registro de fallos y horarios para las distintas zonas y equipos de forma independiente .Recogera señales de control y avería para todos equipos instalados y maniobras definidas en la documentación del proyecto así como las sondas necesarias para el funcionamiento de la instalación. El sistema de control será servidor web y estará compuesto de:

1 u CENTRAWebNX 14D Controlador SIN LICENCIA, con pantalla y 14 puntos físicos
1 u CENTRAWebNX Licencia básica 100PI, con mantenimiento (licencia)
1 u SCWNX-100INTUP AMPLIACION LICENCIA CENTRAWeb NX (licencia)
3 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT-6 TRANSFORMADOR

Para planta tercera:

2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR

Para planta segunda:

2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR

Para planta primera:

2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR

Para planta baja:

2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR

Incluido:
- Programación de estrategia de funcionamiento del CENTRAWebNX, según indicaciones de la Dirección facultativa, con las indicaciones realizadas por la Propiedad.
- Puesta en marcha de la instalación in situ por SAT SEDICAL de Zaragoza, comprobación del funcionamiento de la instalación.
- Gráficas NX (supervisor y controlador). Dibujado y activación de los puntos de control. Tantas como sean necesarias para el correcto manejo de la instalación termica según necesidades de los usuarios. Con un minimo de 3.
- Formación sobre el manejo a nivel de usuario del manejo del controlador a través del servidor WEB .
- Pantalla táctil tipo tablet de 10 " para el control del sistema de control integrada en cuadro de control.Incluido cable de conexión y puesta en marcha.

Solo suministro sin incluir el montaje de los equipos.

PSEDICAL001	1,000	u	SISTEMA DE CONTROL	13.543,20	13.543,20
PSEDICAL002	3,000	u	GRAFICAS DE CONTROL	280,00	840,00
PSEDICAL003	1,000	u	FORMACIÓN	520,00	520,00
PVARIOS	1,000	u	PANTALLA TACTIL	500,00	500,00

TOTAL PARTIDA..... 15.403,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

11.02 **u** **SONDA TEMPERATURA EXTERIOR**

Sensor de temperatura exterior AUTF/NTC20K o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

PSEDICAL004	1,000	u	AUTF/NTC20K Sensor de temperatura exterior	33,60	33,60
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	84,00	4,20

TOTAL PARTIDA..... 88,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.03		**u**	**SONDA TEMPERATURA DE INMERSIÓN**			
			Sensor de temperatura de inmersión KNTF/NTC20K/100 con Vaina para sondas de inmersión THMS 100 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL005	1,000	u	KNTF/NTC20K/100 Sensor de temperatura de inmersión	52,00	52,00	
PSEDICAL006	1,000	u	THMS 100 Vaina para sondas de inmersión	16,00	16,00	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	118,40	5,92	
			TOTAL PARTIDA.....			**124,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

11.04		**u**	**SONDA TEMPERATURA DE CONDUCTO**			
			Sensor de temperatura de conducto KNTFS/NTC20K/300 con accesorio de montaje sonda de conducto MF Z60.4 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL007	1,000	u	KNTFS/NTC20K/300 Sensor de temperatura de conducto	69,60	69,60	
PSEDICAL008	1,000	u	MF Z60.4 Accesorio de montaje sonda de conducto	8,00	8,00	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	128,00	6,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**134,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

11.05		**u**	**TRANSDUCTOR DE PRESIÓN**			
			Transductor de presión de agua (1/22) DT1-U/05/02 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL009	1,000	u	DT1-U/05/02 Transductor de presión de agua (1/2	208,00	208,00	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	258,40	12,92	
			TOTAL PARTIDA.....			**271,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

11.06		**u**	**PRESOSTATO DE AIRE/AGUA**			
			Presostato aire y agua SDCMV6 de 0,5 a 6 bar con diferencial ajustable o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL010	1,000	u	SDCMV6 Presostato aire y agua de 0,5 a 6 bar con diferencial aju	406,40	406,40	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	456,80	22,84	
			TOTAL PARTIDA.....			**479,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

11.07		**u**	**SONDA AMBIENTE**			
			Sensor de tempertura de ambiente RTF3/NTC20K o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL011	1,000	u	RTF3/NTC20K Sensor de tempertura de ambiente	39,20	39,20	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	89,60	4,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**94,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.08		**u**	**SONDA CO2**			
			Sensor de concentración de CO2 en conducto KACO2-U o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL012	1,000	u	KACO2-U Sensor de concentración de CO2 en conducto	340,00	340,00	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	390,40	19,52	
			TOTAL PARTIDA.....			**409,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

11.09		**u**	**PRESOSTATO DIFERENCIAL**			
			Presostato diferencial DDW/H-20 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PSEDICAL013	1,000	u	DDW/H-20 Presostato diferencial	72,80	72,80	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
P15NCT010	6,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,06	6,36	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	123,20	6,16	
			TOTAL PARTIDA.....			**129,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

11.10		**u**	**EMISOR DE PULSOS**			
			Emisor para contador de gas homologado por el fabricante de contadores..Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
PESCODA002	1,000	u	EMISOR DE PULSOS	186,00	186,00	
O01OB170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,00	22,00	
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	22,00	22,00	
%PM0500	5,000	%	Pequeño Material	230,00	11,50	
			TOTAL PARTIDA.....			**241,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS						
12.01		**u**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
			Medidas, tasas y actuacciones para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos.			
MRESIDUOS	1,000	UD	GESTION RESIDUOS	2.190,00	2.190,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.190,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO NOVENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 13 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD						
13.01		**u**	**MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**			
			Adopción de las medidas de seguridad y salud reflejadas en el estudio de seguridad y salud según las condiciones alli indicadas.			
PMEDSS	1,000	u	Medidas de seguridad y salud	3.289,11	3.289,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.289,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD						
14.01		**u**	**PRUEBA SERVICIO CUADRO ELÉCTRICO**			
			Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas.			
O01OB520	1,000	h	Equipo técnico laboratorio	75,00	75,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**75,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS						
14.02		**u**	**PRUEBA SERVICIO TOMA TIERRA**			
			Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas.			
O01OB520	1,000	h	Equipo técnico laboratorio	75,00	75,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**75,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS						
14.03		**u**	**ESTANQUEIDAD CIRCUITO CLIMATIZACIÓN**			
			Prueba hidráulica para comprobar en frío la estanqueidad de la red de la instalación de climatización, mediante la carga a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo mantenida durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando descensos en la presión de la prueba.			
O01OB520	2,000	h	Equipo técnico laboratorio	75,00	150,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**150,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 15 LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL						
15.01		**u**	**LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN TERMICA**			
			Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación térmica asi como la obtención de las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones termicas asi como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidos tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.			
MLEG_CLIMA	1,000	Ud	Legalización clima	1.500,00	1.500,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS

15.02		**u**	**LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
			Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación eléctrica asi como la obtención las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones de baja tensión asi como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidas tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.			
MLEG_ELEC	1,000	ud	LEGALIZACIÓN IE	1.500,00	1.500,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS

En Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS 2

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS

01.01 **m2** **DESMONTAJE TEJA CERÁMICA SIN RECUPERACIÓN**

Desmontaje de cubierta de teja cerámica de tipo árabe, segoviana, plana o mixta, realizada por medios manuales, sin recuperación de las piezas, incluso retirada de escombros de planta y posterior carga, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. No se incluyen medidas de seguridad, medios de elevación ni de evacuación de escombros. Conforme a NTE ADD-3.

Mano de obra	10,00
TOTAL PARTIDA	**10,00**

01.02 **m** **APERTURA MECÁNICA ROZA 5 cm LADRILLO MACIZO**

Apertura de roza sobre fábrica de ladrillo macizo, realizada por medios mecánicos con rozadora eléctrica. Dimensiones aproximadas de roza de 5 cm de fondo; i/p.p. de limpieza y recogida de escombros hasta pie de carga.

Mano de obra	8,00
Maquinaria	0,94
TOTAL PARTIDA	**8,94**

01.03 **m3** **APERTURA HUECO FÁBRICA LADRILLO MACIZO**

Apertura de hueco de paso en fábrica de ladrillo macizo, ejecutado por medios manuales, incluso apeo provisional de madera y posterior desmontado, sin incluir cargadero, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje, según NTE ADD-13. No se incluyen medios auxiliares de seguridad ni de elevación o andamiaje.

Mano de obra	403,85
Maquinaria	32,70
Resto de obra y materiales	12,85
TOTAL PARTIDA	**449,40**

01.04 **m2** **DEMOLICIÓN MANUAL MURO LADRILLO HUECO HASTA 1/2 PIE**

Demolición de muro de fábrica de ladrillo hueco, hasta 1/2 pie de espesor, realizada por medios manuales, incluyendo retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. Conforme a NTE ADD-13 y/o NTE ADD-9. Medido el volumen ejecutado deduciendo huecos.

Mano de obra	30,00
TOTAL PARTIDA	**30,00**

01.05 **u** **DESMONTAJE DE BOMBA DE CALOR EXISTENTE**

Retirada de enfriadora existente en su ubicación actual, incluso desmontaje de las partes que sea oportuno, extracción del refrigerante del equipo y transporte a vertedero autorizado. Incluidas tasa de gestion de gases refrigerantes, camión grua de 50 t para descenso del equipo desde su ubicación actual a pie de calle, tasas y permisos necesarios y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

Mano de obra	528,00
Maquinaria	1.142,80
Resto de obra y materiales	2.810,16
TOTAL PARTIDA	**4.480,96**

01.06 **u** **DESMONTAJE INSTALACIÓN HIDRAULICA TERRAZA**

Desmontaje mediante medios manuales de la tuberia y accesorios que sea necesario para la instalación de la nueva bomba de calor y modificación de la instalación hidrauliza en terraza. Se conservaran aquellos equipo que puedan reutlizarase en la instalación previa indicación de la propiedad y la DF. Incluido transporte a gestor autorizado de los residuos generados y certificado de gestión de los mismos. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxiliares,

Mano de obra	1.680,00
Maquinaria	38,00
Resto de obra y materiales	343,60
TOTAL PARTIDA	**2.061,60**

CUADRO DE PRECIOS 2

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
01.07	u	**DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTA AUTOMATICA**	
		Desmontaje de la puerta automática existente y posterior montaje de la misma en la misma ubicación transladando la maquinaria al otro lado del cierre de vidrio, zona no climatizada, y así poder instalar una nueva cortina de aire, sin incluir el suministro y montaje de la citada cortina. El detector de la puerta automática del lado climatizado se desmontara y se montara posteriormente sobre la nueva cortina. La puerta quedara en perfecto funcionamiento una vez transladada la maquinaría.Incluida mano de obra, materiales y cuantas actuaciones sean necesarias para el correcto funcionamiento de la puerta en las condiciones antes indicadas.I p/p materiales,accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	2.100,00
		Resto de obra y materiales.....	4.305,00
		TOTAL PARTIDA.....	**6.405,00**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 02 CUBIERTA

02.01 **m2** **CUBIERTA INCLINADA CON PLACA ASFÁLTICA BETÚN SBS + FILTRO VIDRIO**

Cubierta inclinada con placa asfáltica constituida por imprimación bituminosa de base acuosa de 0,3 kg/m2; lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, con terminación en film plástico, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 3 kg/m2 adherida al soporte con soplete, placas asfálticas betún SBS con armadura de fieltro de fibra de vidrio 115 gr/m2 en color, fijadas mecánicamente al soporte con tachuelas de celosía, i/p.p. de encuentros con paramentos elevando la impermeabilización 20 cm en la vertical sobre acabado de cubierta, perfil metálico fijado mecánicamente al paramento y cordón de sellado entre el paramento y el perfil metálico. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Medida la superficie realmente ejecutada. Según CTE DB-HS-1. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	13,02
Resto de obra y materiales	20,20
TOTAL PARTIDA	**33,22**

02.02 **m2** **REPOSICION TEJA CERÁMICA CURVA SIMILAR EXISTENTE**

Reposición de teja cerámica curva envejecida, similar a la existente y mismas dimensiones, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de limas, caballete y emboquillado, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-11. Medida en verdadera magnitud.

Mano de obra	21,84
Resto de obra y materiales	13,55
TOTAL PARTIDA	**35,39**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 03 ALBAÑILERIA

03.01 **m** **RODAPIÉ PIEDRA CALATORAO 15x2 cm**

Suministro y colocación de rodapié de piedra de Calatorao de 15x2 cm. con canto biselado, igual al existente, colocado empotrado o superpuesto al paramento, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y medios auxiliares.

Mano de obra	3,78
Resto de obra y materiales	19,17
TOTAL PARTIDA	**22,95**

03.02 **m2** **REPARACIÓN DE FISURAS EN ESTRUCTURA DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁM**

Reparación de fisuras en estructura de fábrica de ladrillo cerámico mediante el sellado de juntas y fisuras, con mortero bastardo de cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos, cal y arena; tipo M-7,5, confeccionado en obra. Incluso p/p de limpieza y preparación de la zona a tratar, repicado y saneado de las partes inestables de la fábrica.

Mano de obra	15,08
Resto de obra y materiales	0,75
TOTAL PARTIDA	**15,83**

03.03 **m2** **RECIBIDO CERCOS EN MURO EXTERIOR FÁBRICA VISTA**

Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la superficie realmente ejecutada.

Mano de obra	16,80
Resto de obra y materiales	3,41
TOTAL PARTIDA	**20,21**

03.04 **u** **AYUDAS ALBAÑILERIA INSTALACIONES**

Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la reposición de la instalación de climatización y electricidad, formada por cualquier elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

Mano de obra	2.480,00
Resto de obra y materiales	1.000,00
TOTAL PARTIDA	**3.480,00**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 04 PINTURAS

04.01 **m2** **PINTURA PLÁSTICA LISA SEMIMATE ALTA CALIDAD**

Pintura plástica de alta semimate, formulada con resinas vinílicas emulsionadas en agua y pigmentos, para la decoración de interiores en acabado liso. Pintura antimoho y resistente al frote húmedo. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicación mínima de 2 manos de pintura diluidas en un 10% . En caso de soportes muy porosos, se incluye mano de imprimación transparente y no peliculante al agua. Producto certificado según UNE-EN 1504-2:2005 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Totalmente terminado; i/p.p. emplastecido, imprimación y dos manos de acabado.

Mano de obra.....	7,18
Resto de obra y materiales.....	5,09
TOTAL PARTIDA.....	**12,27**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA

05.01 **m** **CARGADERO METÁLICO 2UPN-140 EMPARCHADO LADRILLO**

Cargadero de perfiles metálicos formado por dos IPN 140 y emparchado con ladrillo cerámico hueco sencillo o similar, recibido con mortero de cemento tipo M-5, i/p.p. de elementos complementarios y pintura de imprimación con minio, replanteo, nivelación y aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la longitud ejecutada. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	12,90
Resto de obra y materiales	34,52
TOTAL PARTIDA	**47,42**

05.02 **u** **MONTAJE AISALADO APOYO MADERA**

Recuperación y montaje aislado de refuerzo de apoyo de madera existente o recreación de uno igual en el caso de no ser posible la recuperación según criterio de la DF, mediante ejecución en taller o en obra de los ensambles necesarios (espigas, ejiones, etc.), según la montea de la armadura. Incluso ayudas de albañilería en montaje y preparación de uniones, montaje de la pieza, medios de elevación carga y descarga, fijación con clavos de acero pudelado de carpintería de armar, mermas y cortes 10% y limpieza del lugar de trabajo.

Mano de obra	336,00
Maquinaria	163,00
Resto de obra y materiales	532,00
TOTAL PARTIDA	**1.031,00**

05.03 **u** **ESTRUCTURA DE SOPORTACIÓN PARA CORTINA DE AIRE**

Estructura para soportar cortina de aire situada en entrada de museo. Según planos de proyecto y replanteo en obra realizada en Acero UNE-EN 10025 S275JR con vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, recubrimiento mediante dos manos de imprimación antioxidante y dos manos de con pintura de acabo para metales, esmalte sintetico, con uniones soldadas en taller por soldador homologado/certificado según CTE y uniones atornilladas en obra a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje y soportación . Incluidos medios auxiliares para elevación de los materiales a ubicación de montaje y remates de albañileria asociados a la estructura.

Mano de obra	1.344,00
Resto de obra y materiales	405,78
TOTAL PARTIDA	**1.749,78**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 06 CARPINTERIAS

06.01 **u** **PUERTA CHAPA PLEGADA ABATIBLE 90x210 cm ACABADO PINTURA EPOXI**

Puerta de chapa plegada abatible de 1 hoja de 90x210 cm, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nailon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Conforme al CTE DB-SUA y ejecutado según NTE-FCA con materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	16,80
Resto de obra y materiales	364,54
TOTAL PARTIDA	**381,34**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

07.01 **u** **TRAMPILLA REGISTRO FALSO TECHO/ PATINILLO PYL 600x600 mm**

Trampilla de registro para falso techo de medidas aprox. 600x600 mm, con acabado con placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor; colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería. Totalmente instalada; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación, tratamiento de juntas y medios auxiliares. Conforme a normas ATEDY y NTE-RTC. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	25,20
Resto de obra y materiales	73,79
TOTAL PARTIDA	**98,99**

07.02 **u** **TRAMPILLA REGISTRO FALSO TECHO/ PATINILLO PYL 300x300 mm**

Trampilla de registro para falso techo de medidas aprox. 300x300 mm, con acabado con placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor; colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería. Totalmente instalada; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación, tratamiento de juntas y medios auxiliares. Conforme a normas ATEDY y NTE-RTC. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	25,20
Resto de obra y materiales	38,53
TOTAL PARTIDA	**63,73**

07.03 **m** **FORRADO CONDUCTOS O VIGAS EN U PLACA YESO LAMINADO ESTÁNDAR TIPO**

Forrado de conductos o formación de vigas en forma de U o L con placas de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010), con un desarrollo máximo de 100 cm, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería U de 30x30 mm. Totalmente terminado; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación y tratamiento de juntas. Conforme normas ATEDY y NTE-RTC. Medido en su longitud. Placas de yeso laminado, pasta de juntas, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Mano de obra	27,72
Resto de obra y materiales	13,68
TOTAL PARTIDA	**41,40**

07.04 **m2** **TRASDOSADO AUTOPORTANTE PYL 115/400 (90-45H) 2N**

Trasdosado formado por una estructura reforzada en "H" de perfiles de chapa de acero galvanizada de 90 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos y canales (elementos horizontales), a cuyo lado interno, dependiendo de la altura a cubrir, será necesario arriostrar los montantes mediante piezas angulares que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro un espacio de mínimo 10 mm. En el lado externo de esta estructura se atornillan dos placas PLADUR® tipo N de 12,5 mm de espesor, o equivalente a criterio de la DF, dando un ancho total mínimo de trasdosado terminado de 125 mm (115+10). Parte proporcional de tornillería, juntas estancas /acústicas de su perímetro, cintas y pasta de juntas, piezas de arriostramiento, anclajes mecánicos, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. o calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura o papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con lana mineral de 80 a 90 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR.

Mano de obra	13,04
Resto de obra y materiales	48,10
TOTAL PARTIDA	**61,14**

07.05 **m2** **ENLUCIDO PARAMENTO VERTICAL/HORIZONTAL CON MORTERO FRATASADO FIN**

Enlucido interior sobre paramento vertical y/o horizontal de mortero cementoso monocomponente de elevada adherencia, para acabado fratasado fino, con un espesor total de 4 mm, previa limpieza del soporte, aplicación de una primera capa de 2 mm, colocación de malla de fibra de vidrio y aplicación de una segunda mano. I/p.p. de medios auxiliares y colocación de junquillos de trabajo. Según NTE-RPG. Para un rendimiento de 1,5 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	19,35
Resto de obra y materiales	12,99
TOTAL PARTIDA	**32,34**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
07.06	m2	**FALSA COLUMNA EN L DE PLACA YESO LAMINADO 92/400 (62-45H)**	

Falsa columna en L formado por una placa Pladur® N, o equivalente a criterio de la DF, de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado de una estructura reforzada en «H» de acero galvanizado de 62 mm de ancho, a base de montantes Pladur® XL, o equivalente a criterio de la DF (elementos verticales) de alas de 45 mm, separados entre ejes 400 mm, y canales Pladur® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 92 mm. Parte proporcional de materiales Pladur®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas/acústicas de su perímetro, etc., así como anclajes para canales en suelo y techo. Totalmente terminado con Nivel de Acabado 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. También con Nivel 2 (Q2), Nivel 3 (Q3), Nivel 4 (Q4), según superficie de acabado (a definir en proyecto). Alma de la estructura Pladur®, o equivalente a criterio de la DF rellena en su totalidad con lana mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según recomendaciones técnicas del fabricante, norma UNE 102043 y requisitos del CTE.

Mano de obra.....	8,70
Resto de obra y materiales.....	44,79
TOTAL PARTIDA.....	**53,49**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 08 EQUIPAMIENTO

08.01 u **MUEBLE MUSEISTICO PARA FAN COIL**

Suministro e instalación de mueble museistico en acero inoxidable, similiar al equipamiento actual, para integración en el espacio del museo sin alterar las condiciones expositivas, según criterio de la DF, para albergar un fan coil, garantizando su correcto funcionamiento. Incluso p.p. pequeño material medios auxiliares y todo lo necesario para su correcto funcionamiento e intalación.

Mano de obra	168,00
Resto de obra y materiales	676,00
TOTAL PARTIDA	**844,00**

08.02 u **CORTINA DE AIRE CALEFACCIÓN ELECTRICA**

Cortina de aire de montaje horizontal suspendido, COR-18-2000 N RF de SOLER PALAU o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa, con calefacción con batería eléctrica de potencia calorífica de 18 kW, con un ancho de 2186 mm, para montaje recomendado hasta una altura máxima de 3,00 m. Caudal de aire máximo aprox. de 2600 m3/h, velocidad de salida del aire a 0,05 m de 10 m/s. Alimentación trifásica 400 V realizada desde el cuadro electrico de potencia de la planta baja. Bajo nivel sonoro, con 3 etapas de funcionamiento en calor. Equipada mandor conmutador selector remoto de velocidades y potencias contacto magnetico para puerta; con posibilidad de instalación en serie hasta 5 unidades. Totalmente instalada; i/p.p. de ajustes y conexiones. Probada y en funcionamiento. Incluido sumistro y montaje de selector remoto.

Mano de obra	110,00
Resto de obra y materiales	3.177,72
TOTAL PARTIDA	**3.287,72**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN TERMICA

SUBCAPÍTULO 09.01 GENERADORES DE CALOR/FRIO

09.01.01 **u** **BOMBA DE CALOR REVERSIBLE AIRE-AGUA. 285/310 kW FRIO/CALOR**

Bomba de calor reversible Aire-Agua, Scroll, R32. Marca Carrier modelo 30RQP 310R o equivalente a criterio de la DF. Caracteristicas:

- Potencia frigorífica (kW): 285
- Capacidad Calorifica (kW): 310
- Potencia calorífica "instantánea (kW): 310
- Eficacia de refrigeración (EER) (kW/kW): 2.64
- Eficiencia en la calefacción (COP)(kW/kW): 3.07
- Potencia absorbida por la unidad (kW): 108/101
- Nivel de potencia sonora (LwA) dB(A) 88.5
- Nivel de presión acústica a 10.0m dB(A) (LpA) 56.0
- Potencia mínima kW 58.1
- Potencia máxima kW 285

Incluye los accesorios siguientes:

- Tarjeta de comunicación Bacnet IP
- Tarjeta con señal 0-10V para detección de fugas
- Monitor de fases
- Muy bajo nivel sonoro
- Resistencias eléctricas anticongelación de la batería
- Kit de conexión soldada del evaporador
- Clasificación EMC C2 según EN 61800-3
- Depósito de expansión
- Contador de energía eléctrica
- Embalaje iberia
- Protección frente a congelación del módulo hidrónico y del evaporador
- 45 kg Carga de refrigerante R32

Equipo totalmente posicionado en su ubicación, instalado,conexionado, probado y en funcionamiento. Incluida puesta en marcha, ajuste del SAT y soporte técnico durante las labores de integración del equipo en la instalación por parte del integrador designado por el cliente. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxiliares necesarios para posicionar el equipo en su ubicación desde pie de calle incluidos permisos necesarios.

Mano de obra	688,00
Maquinaria	1.680,00
Resto de obra y materiales	68.844,06
TOTAL PARTIDA	**71.212,06**

09.01.02 **u** **MONTAJE DE UNIDAD EXTERIOR EXISTENTE**

Desmontaje y posterior montaje de unidad exterior existente CONDENS CIAT CL 28 en nueva ubicación. Totalmente posicionada,soportada, conexionada a instalación hidráulicamente y eléctricamente, probada y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Los equipos se instalaran con soportes antivibratorios siministro y montaje.Incluida reposición de gas refrigerante.

Mano de obra	88,00
Resto de obra y materiales	75,25
TOTAL PARTIDA	**163,25**

09.01.03 **u** **ANTIVIBRADOR METALICO DOBLE PLETINA AM-450-R**

Antivibrador metálico doble pletina. Compresión carga 450 kg, constante 147 Kg/cm. Sujeción suelo con doble pletina, con dos bases con alfombrilla de goma incorporada.Totalmente instalado para transmitir peso y vibraciones del equipo a la bancada. I p/p pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluida chapa metalica para colocar el antivibrador en bancada.

Mano de obra	22,00
Resto de obra y materiales	75,75
TOTAL PARTIDA	**97,75**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 09.02 EQUIPOS EMISORES

09.02.01 **u** **FANCOILS 2 TUBOS 6,87/6,95 kW FRIO/CALOR**

Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent modelo AQS-EC-5 o equivalente a criterio de la DF, para montaje horizontal/vertical (V/H), empotrado en la pared o en dentro de mueble decorativo y con una presión estática disponible hasta 120 Pa. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 2-10V. Baterías de intercambio térmico a 2 (-3), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Dotado de bandeja de condensados y kit de válvulas de tres vías. Incluye filtro C1.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra.....	84,00
Resto de obra y materiales.....	1.621,45
TOTAL PARTIDA.....	**1.705,45**

SUBCAPÍTULO 09.03 EQUIPOS AUXILIARES

09.03.01 **u** **BOMBA CIRCULADORA**

Bomba doble de alta eficiencia de rotor seco. Marca WILO modelo Stratos GIGA2.0-D 80/1-43/7,5 o equivalente a criterio de la DF. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme con IEC 60034-30-2, índice de eficiencia mínima hidráulica MEI = 0,7 y adaptación electrónica de potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embridada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA2.0-D está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme con VDI 2035), agua fría y mezclas agua-glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Caracteristicas:
- Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en ejecución monobloc
- Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea)
- Brida PN 16 (según EN 1092-2)
- Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial)
- Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento por cataforesis
- Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta Tmax. = +140 °C. Hasta T = +40 °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % del volumen. Se debe prever un cierre-mecánico alternativo en mezclas agua-glicol con una proporción de glicol > 40 % hasta como máx. un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido > +40 °C hasta como máx.+120 °C u otros fluidos distintos al agua. En caso de utilizarse mezclas agua-glicol, se recomienda de forma general usar una variante S1 con el cierre mecánico correspondiente.
- Tensiones de alimentación:
- 3~440 V +-10 % 50/60 Hz; 3~400 V +-10 % 50/60 Hz; 3~380 V -5 % +10 % 50/60 Hz
- Variante M-: de 1~220 V a 240 V (+-10 %), 50/60 Hz
- Cumplimiento de la compatibilidad electromagnética sin medidas adicionales
- Emisión de interferencias para el entorno residencial según EN 61800-3:2018
- Resistencia a interferencias para el entorno industrial según EN61800-3:2018

Incluido modulo de comunicación, accesorios para poder realizar contaje de energía termica y soportación antivibratoria.

.

Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra.....	110,00
Resto de obra y materiales.....	14.848,72
TOTAL PARTIDA.....	**14.958,72**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.03.02	**u**	**BOMBA DE CONDENSADOS**	
		Bomba de condensados marca SAUERMANN modelo SI 30 o equivalente a criterio de la DF. Características - Caudal max:30 lts/h - Elevación máxima 13 mts - Aspiración máxima 4 mts - Sonido 34 dB Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	22,00
		Resto de obra y materiales	266,00
		TOTAL PARTIDA	**288,00**
09.03.03	**u**	**VASO EXPANSIÓN CALEFACCIÓN 100 litros**	
		Vaso de expansión para circuito de calefacción cerrado, de 100 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.	
		Mano de obra	22,00
		Resto de obra y materiales	233,49
		TOTAL PARTIDA	**255,49**
09.03.04	**u**	**MONTAJE CONTADOR BOMBA DE CALOR**	
		Desmontaje y posterior montaje de contador de energía termica para bomba de calor en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Tanto caudalímetro como totalizador seran desmontados, transladados y montados. Incluida realización de picajes para sondas de lectura e instalación de la mismas. I p/p de pequeños materiales,accesorios, cableado , soporte del totalizadory medios auxiliares. Contador totalmente instalado conexionado probado y en funcionamiento.	
		Mano de obra	110,00
		Resto de obra y materiales	33,29
		TOTAL PARTIDA	**143,29**
09.03.05	**u**	**MONTAJE CONTADOR GRUPO TERMICO**	
		Desmontaje y posterior montaje de contador de energía termica para grupo termico en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Tanto caudalímetro como totalizador seran desmontados, transladados y montados. Incluida realización de picajes para sondas de lectura e instalación de la mismas. I p/p de pequeños materiales,accesorios, cableado , soporte del totalizadory medios auxiliares. Contador totalmente instalado conexionado probado y en funcionamiento.	
		Mano de obra	110,00
		Resto de obra y materiales	33,29
		TOTAL PARTIDA	**143,29**
09.03.06	**u**	**MONTAJE SISTEMA DE EXPANSIÓN GRUPO TERMICO**	
		Desmontaje y posterior montaje de sistema de expansión(vaso, valvula de seguridad y manometro) en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	110,00
		Resto de obra y materiales	70,72
		TOTAL PARTIDA	**180,72**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 09.04 REJILLAS Y DIFUSORES

09.04.01 **u** **TOBERA ALTA INDUCCIÓN D.125**

Tobera de alta inducción, marca SCHAKO de la serie WDA-D-SK-125 o equivalente a criterio de la DF, de impulsión de aire con gran alcance y bajo nivel sonoro apropiada para encastrar en paredes o techos de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción. Toberas en ejecución estándar de aluminio lacado en RAL a definir y boca de conexión en chapa de acero galvanizado. Tobera orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones hasta 30 grados.Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra	22,00
Resto de obra y materiales	280,35
TOTAL PARTIDA	**302,35**

09.04.02 **u** **TOBERA ALTA INDUCCIÓN D.100**

Tobera de alta inducción, marca SCHAKO de la serie WDA-D-SK-100 o equivalente a criterio de la DF, de impulsión de aire con gran alcance y bajo nivel sonoro apropiada para encastrar en paredes o techos de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción. Toberas en ejecución estándar de aluminio lacado en RAL a definir y boca de conexión en chapa de acero galvanizado. Tobera orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones hasta 30 grados.Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra	22,00
Resto de obra y materiales	245,73
TOTAL PARTIDA	**267,73**

09.04.03 **u** **REJILLA LINEAL 1400X125**

Reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA-Z-1-08-1400-125 o equivalente a criterio de la DF, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico separadas 8 mm, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Acabado en ejecución estándar en aluminio anodizado, con lacado en RAL a elegir. Conl marco de montaje (E1).Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra	22,00
Resto de obra y materiales	174,91
TOTAL PARTIDA	**196,91**

09.04.04 **u** **REJILLA LINEAL 1400X225**

Reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA-Z-1-08-1400-225 o equivalente a criterio de la DF, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico separadas 8 mm, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Acabado en ejecución estándar en aluminio anodizado, con lacado en RAL a elegir. Conl marco de montaje (E1) .Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra	22,00
Resto de obra y materiales	240,85
TOTAL PARTIDA	**262,85**

09.04.05 **m2** **ENTRAMADO METÁLICO REJILLA PLETINA 100x100/30x2 ACERO GALVANIZAD**

Emparrillado formado por rejilla de pletina de acero galvanizado de 30x2 mm, formando cuadrícula de 100x100 mm, sistema manual (pletina con pletina), bastidor y ajuste a otros elementos. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	21,00
Resto de obra y materiales	45,91
TOTAL PARTIDA	**66,91**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 09.05 TUBERIA Y ACCESORIOS

09.05.02 **m** **TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=20 mm**

Tubería multicapa rígida, de 20x2,25 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

Mano de obra	1,29
Resto de obra y materiales	4,75
TOTAL PARTIDA	**6,04**

09.05.03 **m** **TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=25 mm**

Tubería multicapa rígida, de 25x2,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

Mano de obra	1,29
Resto de obra y materiales	7,31
TOTAL PARTIDA	**8,60**

09.05.04 **m** **TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=32 mm**

Tubería multicapa rígida, de 32x3 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

.

Mano de obra	1,29
Resto de obra y materiales	9,83
TOTAL PARTIDA	**11,12**

09.05.05 **m** **TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=40 mm**

Tubería multicapa rígida, de 40x4 mmCompuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

Mano de obra	1,72
Resto de obra y materiales	15,27
TOTAL PARTIDA	**16,99**

09.05.06 **m** **TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=50 mm**

Tubería multicapa rígida, de 50x4,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

Mano de obra	2,15
Resto de obra y materiales	23,65
TOTAL PARTIDA	**25,80**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.05.07	**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=63 mm**	
		Tubería multicapa rígida, de 63x6 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	2,15
		Resto de obra y materiales	36,36
		TOTAL PARTIDA	**38,51**
09.05.08	**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=75 mm**	
		Tubería multicapa rígida, de 75x7,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		.	
		Mano de obra	4,30
		Resto de obra y materiales	73,02
		TOTAL PARTIDA	**77,32**
09.05.09	**m**	**TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=90 mm**	
		Tubería multicapa rígida, de 90x8,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), conforme UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011; para tuberías de distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, i/ p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares y soportación. Conforme a CTE DB-HS-4. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		.	
		Mano de obra	4,30
		Resto de obra y materiales	79,45
		TOTAL PARTIDA	**83,75**
09.05.10	**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1"**	
		Tubería de acero negro soldada de diámetro 1", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	12,90
		Resto de obra y materiales	12,41
		TOTAL PARTIDA	**25,31**
09.05.11	**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1 1/4"**	
		Tubería de acero negro soldada de diámetro 1 1/4", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	12,90
		Resto de obra y materiales	15,03
		TOTAL PARTIDA	**27,93**
09.05.12	**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1 1/2"**	
		Tubería de acero negro soldada DIN-2440 de diámetro 1 1/2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M5. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	12,90
		Resto de obra y materiales	16,94
		TOTAL PARTIDA	**29,84**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.05.13	**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=2"**	
		Tubería de acero negro soldada DIN-2440 de diámetro 2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	19,35
		Resto de obra y materiales	24,09
		TOTAL PARTIDA	**43,44**
09.05.14	**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=2 1/2"**	
		Tubería de acero negro soldada de diámetro 2 1/2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	19,35
		Resto de obra y materiales	31,07
		TOTAL PARTIDA	**50,42**
09.05.15	**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=3"**	
		Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de diámetro 3", conforme a UNE 19050:1975. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y una mano de imprimación antioxidante, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	19,35
		Resto de obra y materiales	38,00
		TOTAL PARTIDA	**57,35**
09.05.16	**m**	**TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=4"**	
		Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de diámetro 4", conforme a UNE 19050:1975. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc), p.p. de medios auxiliares y una mano de imprimación antioxidante , conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	23,65
		Resto de obra y materiales	55,44
		TOTAL PARTIDA	**79,09**
09.05.17	**m**	**TUBERÍA DOBLE COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=3/8"+5/8"**	
		Tubería doble de cobre frigorífico aislado en rollo, con una tubería de diámetro 3/8", con pared de 0,80 mm de espesor; y otra tubería de diámetro 5/8", con pared de 0,80 mm de espesor. Ambas tuberías unidas y con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes manguitos, etc).	
		Mano de obra	6,45
		Resto de obra y materiales	15,63
		TOTAL PARTIDA	**22,08**
09.05.18	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 24 mm D=32 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 32 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 24 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	
		Mano de obra	2,52
		Resto de obra y materiales	15,69
		TOTAL PARTIDA	**18,21**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.05.19	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=40 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 40 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	19,90
		TOTAL PARTIDA	**23,05**
09.05.20	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=42 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 42 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	
		Mano de obra	2,52
		Resto de obra y materiales	20,97
		TOTAL PARTIDA	**23,49**
09.05.21	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=54 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 54 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	23,23
		TOTAL PARTIDA	**26,38**
09.05.22	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=64 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 64 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	26,13
		TOTAL PARTIDA	**29,28**
09.05.23	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=76 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 76 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	27,35
		TOTAL PARTIDA	**30,50**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.05.24	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 36 mm D=110 mm SH/ARMAFLEX® - INTER**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 110 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 36 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	44,78
		TOTAL PARTIDA	**47,93**
09.05.25	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 39,5 mm D=64 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 64 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 39,5 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	40,53
		TOTAL PARTIDA	**43,68**
09.05.26	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 40,5 mm D=76 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 76 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 40,5 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	52,63
		TOTAL PARTIDA	**55,78**
09.05.27	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 41,5 mm D=89 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 89 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 41,5 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	62,93
		TOTAL PARTIDA	**66,08**
09.05.28	**m**	**COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 43 mm D=114 mm AF/ARMAFLEX® - EXTER**	
		Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 114 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 43 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	
		Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales	81,70
		TOTAL PARTIDA	**84,85**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.05.29	**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 2"**	
		Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 2" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	
		Mano de obra.....	16,72
		Resto de obra y materiales.....	22,19
		TOTAL PARTIDA.....	**38,91**
09.05.30	**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 2 1/2"**	
		Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 21/2" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	
		Mano de obra.....	16,72
		Resto de obra y materiales.....	25,37
		TOTAL PARTIDA.....	**42,09**
09.05.31	**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 3"**	
		Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 3" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	
		Mano de obra.....	16,72
		Resto de obra y materiales.....	27,18
		TOTAL PARTIDA.....	**43,90**
09.05.32	**m**	**AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 4"**	
		Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 4" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	
		Mano de obra.....	16,72
		Resto de obra y materiales.....	35,36
		TOTAL PARTIDA.....	**52,08**
09.05.33	**m**	**TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm**	
		Tubería de PVC serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	
		Mano de obra.....	2,15
		Resto de obra y materiales.....	1,93
		TOTAL PARTIDA.....	**4,08**
09.05.34	**m**	**TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=40 mm**	
		Tubería de PVC serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	
		Mano de obra.....	2,15
		Resto de obra y materiales.....	2,35
		TOTAL PARTIDA.....	**4,50**
09.05.35	**u**	**PUNTO DE VACIADO DN 25**	
		Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra.....	22,00
		Resto de obra y materiales.....	56,73
		TOTAL PARTIDA.....	**78,73**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.05.36	**u**	**PUNTO DE VACIADO DN 32**	
		Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	77,46
		TOTAL PARTIDA	**121,46**
09.05.37	**u**	**PUNTO DE VACIADO DN 40**	
		Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	116,11
		TOTAL PARTIDA	**160,11**
SUBCAPÍTULO 09.06 CONDUCTOS Y ACCESORIOS			
09.06.01	**m2**	**CONDUCTO CHAPA 0,6 mm**	
		Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.	
		Mano de obra	22,00
		Resto de obra y materiales	47,58
		TOTAL PARTIDA	**69,58**
09.06.02	**m2**	**CONDUCTO ISOVER CLIMAVER PLUS R**	
		Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Plus R de Isover 25 mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por exterior e interior, cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.35, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente.	
		Mano de obra	14,74
		Resto de obra y materiales	43,87
		TOTAL PARTIDA	**58,61**
SUBCAPÍTULO 09.07 VALVULAS Y ACCESORIOS			
09.07.01	**u**	**VÁLVULA MARIPOSA 3" PN-10**	
		Válvula de mariposa PN-10 de diámetro 3", con cuerpo de latón fabricada conforme UNE-EN 12165:2017. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	43,00
		Resto de obra y materiales	57,41
		TOTAL PARTIDA	**100,41**
09.07.02	**u**	**VÁLVULA MARIPOSA 4" PN-10**	
		Válvula de mariposa PN-10 de diámetro 4", con cuerpo de latón fabricada conforme UNE-EN 12165:2017. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	
		Mano de obra	43,00
		Resto de obra y materiales	78,92
		TOTAL PARTIDA	**121,92**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.07.07	**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 1"**	
		Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1" (25 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	14,30
		Resto de obra y materiales	18,00
		TOTAL PARTIDA	**32,30**
09.07.10	**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 2"**	
		Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2" (50 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	16,50
		Resto de obra y materiales	58,87
		TOTAL PARTIDA	**75,37**
09.07.11	**u**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 2 1/2"**	
		Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2 1/2" (63 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	16,50
		Resto de obra y materiales	127,04
		TOTAL PARTIDA	**143,54**
09.07.13	**u**	**VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 2"**	
		Válvula de retención de latón, de diámetro 2", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2 Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	5,50
		Resto de obra y materiales	58,31
		TOTAL PARTIDA	**63,81**
09.07.16	**u**	**VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 4"**	
		Válvula de retención de latón, de diámetro 4", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	5,50
		Resto de obra y materiales	267,49
		TOTAL PARTIDA	**272,99**
09.07.17	**u**	**FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN50 mm**	
		Filtro en Y de fundición, de 50 mm de diámetro nominal (2"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	22,00
		Resto de obra y materiales	72,25
		TOTAL PARTIDA	**94,25**
09.07.20	**u**	**FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN100 mm**	
		Filtro en Y de fundición, de 100 mm de diámetro nominal (4"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	22,00
		Resto de obra y materiales	154,39
		TOTAL PARTIDA	**176,39**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
09.07.21	**u**	**PURGADOR AUTOMÁTICO BOYA LATÓN PN-10 1/2"**	
		Purgador automático de boya de latón, de diámetro 1/2", PN-10, boya de polipropileno de alta resistencia, para roscar, incluida la válvula de retención para purgador. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	3,30
		Resto de obra y materiales	8,19
		TOTAL PARTIDA	**11,49**
09.07.22	**u**	**FILTRO EN Y LATÓN PN16 1"**	
		Filtro en Y de latón, de diámetro 1", PN-16, támiz de acero inoxidable de Ø 0,5 mm, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	
		Mano de obra	4,40
		Resto de obra y materiales	9,81
		TOTAL PARTIDA	**14,21**
09.07.23	**u**	**VALVULA DE SEGURIDAD 1 1/4" 3 bar**	
		Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1 1/4" de diámetro, tarada a 3 bar de presión. Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	66,00
		Resto de obra y materiales	109,47
		TOTAL PARTIDA	**175,47**
09.07.24	**u**	**VALVULA 2V DN 80 + SERVO**	
		Válvula de 2 vías de 3", todo/nada, con motor eléctrico de 230 V a tres puntos. Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	66,00
		Resto de obra y materiales	3,30
		TOTAL PARTIDA	**69,30**
09.07.25	**u**	**REGULADOR DE CAUDAL RANGO DE 1.000-1.200 lts/h**	
		Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus limites mínimos y máximos marca SEDICAL modelo K1 J25 P o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	85,12
		TOTAL PARTIDA	**129,12**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 09.08 INSTRUMENTACIÓN

09.08.01 **u** **TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63 mm**

Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 0ºC a 120ºC, con glicerina y con un diámetro de 63 mm. Totalmente instalado conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Equipos y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

Mano de obra	11,00
Resto de obra y materiales	11,65
TOTAL PARTIDA	**22,65**

09.08.02 **u** **MANÓMETRO DE 0 A 15 bar**

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 conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Equipos y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

Mano de obra	11,00
Resto de obra y materiales	22,59
TOTAL PARTIDA	**33,59**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN

SUBCAPÍTULO 10.01 CUADROS ELECTRICOS Y APARAMENTA

10.01.01 **u** **CUADRO CLIMA TERRAZA 1**

Cuadro eléctrico de protección y mando marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF para alimentar los equipo existentes en la terraza técnica compuesto de:

1 Ud CUADRO ALPHA FLATPACK PARED IP30 B600 H1200
1 Ud PUERTA OPACA PARA CUADRO DE SUPERF. B600 H1200
6 Ud KIT PERFIL DIN PARA MODULARES 24 MOD. INTER. 200 MM
1 Ud INTERRUPTOR AUTOMATICO 3VA1 IEC TAMAÑO 160 CLASE DE PODER DE CORTE N ICU=25kA @ 415 V 4 POLOS, PROTEC. DISTRIBUCIONES TM210, FTFM, IN=160A PROTECCION DE SOBRECARGA IR=160A AJUSTE FIJO PROTECCION DE CORTOCIRCUITO II=10 X IN PROTECCION DE NEUTRO 100% CONEXION PLANA CON TORNILLO
1 Ud ADAPTADOR PARA PERFILES DIN ACCESORIO PARA: INTERRUPTORES AUT. 3VA1 100/160 3 Y 4 POLOS
4 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 10A
3 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 16A
1 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL TIPO AC 40A 1+N POL. 30MA 230V 2MOD. VIVIENDA GRIS
3 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 2 POLOS, 40A, 300MA
1 Ud CONTACTOR DE INSTALACIÓN, 70 MM, CONTACTOS 2NA, ACCIONAMIENTO 230V AC, 20A, S/MANDO MANUAL
1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 40A
3 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 32A
4 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 4 POLOS, 40A, 300MA
2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 3 POLOS+N
1 Ud SENTRON, APARATO DE MEDIDA, 7KT PAC1600, LCD, L-L: 400 V, L-N: 230 V, 5 A, EQUIPO PARA PERFIL DIN, 3 FASES, MODBUS RTU/ASCII, ENERGÍA APARENTE/ACTIVA/ REACTIVA, AUTOALIMENTADO, BORNE DE TORNILLO
3 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 200/5A 5VA KL0,5
1 Ud DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES, 350 VAC, CLASE DE EXIGENCIA C, TIPOS 2, CLASE II, 4 POLOS, REDES TT Y TN-S, SIN AVISO REMOTO

Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento según REBT. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.Incluido desmontaje del existente y labores de investigación para respetar el esquema unifilar del cuadro existente y replicarlo en el nuevo. El cuadro deberá disponer un 30 % de reserva de espacio, las bornera deberán estar marcadas y señalizadas así como la aparementa indicando circuito al que alimenta y se deberá aportar esquema del mismo. El cuadro deberá estar certificado por el fabricante.

Mano de obra.....	704,00
Resto de obra y materiales.....	8.099,18
TOTAL PARTIDA.....	**8.803,18**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

10.01.02 **u** **CUADRO CLIMA TERRAZA 2**

Cuadro eléctrico de protección y mando marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF para alimentar los nuevos equipos instalados en la terraza técnica y los nuevos fancoils compuesto de:

1 Ud CUADRO ALPHA FLATPACK SUELO IP30 B600 H2000
1 Ud PUERTA OPACA IP43/IP55 B600 H2000
1 Ud PAREDES LATERALES IP43 H2000
2 Ud ALPHA 630 UNIVERSAL KIT PARA INTERRUPTOR AUT. 3 X 3VA23-24 /400A /630A 3 + 4 POLOS AL=600MM AN=600MM, MONT. VERT.
2 Ud INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 3VA1 IEC TAMAÑO 400 CLASE DE PODER DE CORTE S ICU=36 KA @ 415V 4 POLOS, PROTECCIÓN DE DISTRIBUCIONES TM240, ATAM, IN=400 A PROTECCIÓN DE SOBRECARGA IR=280A...400A PROTECCIÓN DE CORTOCIRCUITO II=5...10 X IN PROTECCIÓN DE NEUTRO 100% CONEXIÓN PLANA CON TORNILLOS
2 Ud DISPARADOR EMISION IZDA. 208-277 V AC 50/60 HZ 220-250 V DC ACCESORIO PARA: 3VA HASTA 630 A
1 Ud TAPA CIEGA CON BISAGRAS FIJA B600 H200
3 Ud KIT PERFIL DIN PARA MODULARES 24 MOD. INTER. 200 MM
2 Ud RELÉ DIFERENCIAL ANALÓGICO, TIPO A
2 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD PARA RELÉ DIFERENCIAL 140MM
2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 1 POLO+N
3 Ud CONTACTOR DE INSTALACIÓN, 70 MM, CONTACTOS 2NA, ACCIONAMIENTO 230V AC, 20A, S/MANDO MANUAL
1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 16A
1 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 4 POLOS, 25A, 30MA
2 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 16A
1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva B, 2 polos, 16A
3 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE A, "RESISTENTE", con Filtro de Altas Frecuencias FAF, 2 POLOS, 25A, 300MA
1 Ud DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES, 350 VAC, CLASE DE EXIGENCIA C, TIPOS 2, CLASE II, 4 POLOS, REDES TT Y TN-S, SIN AVISO REMOTO
2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 3 POLOS+N
1 Ud SENTRON, APARATO DE MEDIDA, 7KT PAC1600, LCD, L-L: 400 V, L-N: 230 V, 5 A, EQUIPO PARA PERFIL DIN, 3 FASES, MODBUS RTU/ASCII, ENERGÍA APARENTE/ACTIVA/ REACTIVA, AUTOALIMENTADO, BORNE DE TORNILLO
3 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 400/5A 5VA KL0,5
1 Ud SOPORTE CANALETAS HORIZ./BARRAS HORIZ., AN=600MM
2 Ud SOPORTE BARRAS HORIZ. 15X5/20X5/30X5

Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento según REBT. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.El cuadro deberá disponer un 30 % de reserva de espacio, las bornera deberán estar marcadas y señalizadas así como la aparementa indicando circuito al que alimenta y se deberá aportar esquema del mismo. El cuadro deberá estar certificado por el fabricante.

Mano de obra.....	880,00
Resto de obra y materiales.....	16.789,46
TOTAL PARTIDA.....	**17.669,46**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

10.01.03 **u** **CUADRO CONTROL TERRAZA**

Cuadro de CONTROL SEDICAL o equivalente a criterio de DF para instalación en ZONA DE TERRAZA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran:

- Altura: 1000
- Anchura: 1000
- Profundidad: 300
- Color: Gris RAL 7035
- Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529
- Tipo de instalación: Mural
    - Incluye fijación mural y porta documentos

Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra.....	528,00
Resto de obra y materiales.....	3.764,40
TOTAL PARTIDA.....	**4.292,40**

10.01.04 **u** **CUADRO CONTROL PLANTA BAJA**

Cuadro de CONTROL SEDICAL o equivalente a criterio de DF para instalación en la planta baja donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran:

-Altura: 700
-Anchura: 500
-Profundidad: 200
-Color: Gris RAL 7035
-Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529
-Tipo de instalación: Mural
-Incluye fijación mural y porta documento

Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra.....	704,00
Resto de obra y materiales.....	1.866,40
TOTAL PARTIDA.....	**2.570,40**

10.01.05 **u** **CUADRO CONTROL PLANTA 1ª**

Cuadro control para instalación en la planta PRIMERA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran:

-Altura: 500
-Anchura: 400
-Profundidad: 200
-Color: Gris RAL 7035
-Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529
-Tipo de instalación: Mural
-Incluye fijación mural y porta documento

Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra.....	704,00
Resto de obra y materiales.....	517,25
TOTAL PARTIDA.....	**1.221,25**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
10.01.06	**u**	**CUADRO CONTROL PLANTA 2ª**	
		Cuadro control para instalación en la planta SEGUNDA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran:	
		-Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento	
		Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	704,00
		Resto de obra y materiales.....	517,25
		TOTAL PARTIDA.....	**1.221,25**
10.01.07	**u**	**CUADRO CONTROL PLANTA 3ª**	
		Cuadro control para instalación en la planta TERCERA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran:	
		-Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento	
		Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	704,00
		Resto de obra y materiales.....	517,25
		TOTAL PARTIDA.....	**1.221,25**
10.01.08	**u**	**INTERRUPTOR AUTOMATICO BIPOLAR 16 A**	
		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.Totalmente instalado,conexionado,probado y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales y accesorios.	
		Mano de obra.....	22,00
		Resto de obra y materiales.....	58,44
		TOTAL PARTIDA.....	**80,44**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

10.01.09 **u** **ACTUACIONES EN CUADRO DE SERVICIO GENERALES DEL MUSEO**

Actuaciones en el cuadro de servicios generales del Museo Pablo Gargallo situado en planta calle. Comprende todas la actuaciones y modificaciones del cuadro electrico necesarias para instalar los siguientes equipo:

-Protección de caja moldeada marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF de las caracteristicas siguientes:

- 1 Ud INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 3VA1 IEC TAMAÑO 400 CLASE DE PODER DE CORTE S ICU=36 KA @ 415V 4 POLOS, PROTECCIÓN DE DISTRIBUCIONES TM240, ATAM, IN=400 A PROTECCIÓN DE SOBRECARGA IR=280A...400A PROTECCIÓN DE CORTOCIRCUITO II=5...10 X IN PROTECCIÓN DE NEUTRO 100% CONEXIÓN PLANA CON TORNILLOS
- 1 Ud DISPARADOR EMISION IZDA. 208-277 V AC 50/60 HZ 220-250 V DC ACCESORIO PARA: 3VA HASTA 630 A
- 1 Ud RELÉ DIFERENCIAL ANALÓGICO, TIPO A
- 1 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD PARA RELÉ DIFERENCIAL 140MM
- 1 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 1 POLO+N

Incluido el suministro y montaje de la protección.

- Protecciones para nuevo circuito electrico para cortina de aire.

  - 1 Ud PIA 4x50 A 6/15 kA curva C
  - 1 Ud Diferencial 63 A/4P/300 mA tipo AC

Incluido el suministro y montaje de la protección.

Totalmente instalado/a/s ,conexionado/a/s electricamente a la instalación,probado/a/s y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluidas las modificaciones necesarias en el cuadro de servcios generales mano de obra y materiales.

Mano de obra.....	880,00
Resto de obra y materiales.....	7.110,24
TOTAL PARTIDA.....	**7.990,24**

SUBCAPÍTULO 10.02 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

10.02.01 **m** **CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x150 mm2**

Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x150 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Mano de obra.....	7,74
Resto de obra y materiales.....	124,70
TOTAL PARTIDA.....	**132,44**

10.02.02 **m** **CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x95 mm2**

Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x95 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Mano de obra.....	6,45
Resto de obra y materiales.....	70,46
TOTAL PARTIDA.....	**76,91**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
10.02.03	**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x1,5 mm2**	
		Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x1,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	3,23
		Resto de obra y materiales	1,22
		TOTAL PARTIDA	**4,45**
10.02.04	**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm2**	
		Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	3,23
		Resto de obra y materiales	1,76
		TOTAL PARTIDA	**4,99**
10.02.05	**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm2**	
		Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	3,31
		Resto de obra y materiales	2,74
		TOTAL PARTIDA	**6,05**
10.02.06	**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x6 mm2**	
		Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x6 mm2 de sección, instalado sobre canalización(no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	3,44
		Resto de obra y materiales	5,81
		TOTAL PARTIDA	**9,25**
10.02.07	**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x4 mm2**	
		Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x4 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	3,31
		Resto de obra y materiales	4,10
		TOTAL PARTIDA	**7,41**
10.02.08	**m**	**CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x10 mm2**	
		Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x10 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	3,44
		Resto de obra y materiales	9,64
		TOTAL PARTIDA	**13,08**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
10.02.09	**m**	**CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=16 mm**	
		Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 16 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	
		Mano de obra	1,05
		Resto de obra y materiales	0,95
		TOTAL PARTIDA	**2,00**
10.02.10	**m**	**CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=25 mm**	
		Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	
		Mano de obra	1,05
		Resto de obra y materiales	1,74
		TOTAL PARTIDA	**2,79**
10.02.11	**m**	**CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=32 mm**	
		Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 32 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	
		Mano de obra	1,05
		Resto de obra y materiales	2,35
		TOTAL PARTIDA	**3,40**
10.02.12	**m**	**BANDEJA DE REJILLA 60x100 mm C7**	
		Bandeja de rejilla de acero galvanizado de 60x100 mm, sin separadores, con borde redondeado, continuidad eléctrica garantizada, resistente a la corrosión Clase 7, con 70 micras de espesor de galvanizado en caliente, para montar en techo o en pared. Totalmente montada, según REBT, ITC-BT-21.	
		Mano de obra	10,50
		Resto de obra y materiales	28,18
		TOTAL PARTIDA	**38,68**
10.02.13	**m**	**BANDEJA DE REJILLA 60x60 mm C7**	
		Bandeja de rejilla de acero galvanizado de 60x60 mm, sin separadores, con borde redondeado, continuidad eléctrica garantizada, resistente a la corrosión Clase 7, con 70 micras de espesor de galvanizado en caliente, para montar en techo o en pared. Totalmente montada, según REBT, ITC-BT-21.	
		Mano de obra	10,50
		Resto de obra y materiales	24,79
		TOTAL PARTIDA	**35,29**
10.02.14	**m**	**CABLEADO COMUNICACIÓN BMS**	
		Cableado tipo Belden 9842 o equivalente para comunicación entre modulos de control BMS. Par doble trenzado apantallado con impedancia de 120 Ωen montaje en canal o bandeja, instalado, montaje y conexionado.	
		Mano de obra	2,20
		Resto de obra y materiales	2,02
		TOTAL PARTIDA	**4,22**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 11 SISTEMA DE CONTROL Y TELEGESTIÓN

11.01 **u** **SISTEMA DE CONTROL BMS**

Sistema de Control marca SEDICAL o equivalente a criterio de la DF para la instalación termica de todas las zonas del museo. El sistema controllara/manejara las bombas de calor de clima , las bombas circuladoras, las valvulas motorizadas, los equipos terminales(fancoils)y cuanto equipos esten realciondos o afecten a la instalción termica.Permitira el ajuste de la temperatura de confort en función de la temperatura exterior y las zonas, establecer horarios de funcionamiento de la instalación, renvaciones de aire en función del CO2 ambiente , registro de los consumos de enregía, registro de fallos y horarios para las distintas zonas y equipos de forma independiente .Recogera señales de control y avería para todos equipos instalados y maniobras definidas en la documentación del proyecto así como las sondas necesarias para el funcionamiento de la instalación. El sistema de control será servidor web y estará compuesto de:

1 u CENTRAWebNX 14D Controlador SIN LICENCIA, con pantalla y 14 puntos físicos
1 u CENTRAWebNX Licencia básica 100PI, con mantenimiento (licencia)
1 u SCWNX-100INTUP AMPLIACION LICENCIA CENTRAWeb NX (licencia)
3 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT-6 TRANSFORMADOR
Para planta tercera:
2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR
Para planta segunda:
2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR
Para planta primera:
2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR
Para planta baja:
2 u SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1 u CRT2 TRANSFORMADOR

Incluido:
- Programación de estrategia de funcionamiento del CENTRAWebNX, según indicaciones de la Dirección facultativa, con las indicaciones realizadas por la Propiedad.
- Puesta en marcha de la instalación in situ por SAT SEDICAL de Zaragoza, comprobación del funcionamiento de la instalación.
- Gráficas NX (supervisor y controlador). Dibujado y activación de los puntos de control. Tantas como sean necesarias para el correcto manejo de la instalación termica según necesidades de los usuarios. Con un minimo de 3.
- Formación sobre el manejo a nivel de usuario del manejo del controlador a través del servidor WEB .
- Pantalla táctil tipo tablet de 10 " para el control del sistema de control integrada en cuadro de control.Incluido cable de conexión y puesta en marcha.

Solo suministro sin incluir el montaje de los equipos.

Resto de obra y materiales.....	15.403,20
TOTAL PARTIDA.....	**15.403,20**

11.02 **u** **SONDA TEMPERATURA EXTERIOR**

Sensor de temperatura exterior AUTF/NTC20K o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

Mano de obra.....	44,00
Resto de obra y materiales.....	44,16
TOTAL PARTIDA.....	**88,16**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
11.03	**u**	**SONDA TEMPERATURA DE INMERSIÓN**	
		Sensor de temperatura de inmersión KNTF/NTC20K/100 con Vaina para sondas de inmersión THMS 100 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	80,28
		TOTAL PARTIDA	**124,28**
11.04	**u**	**SONDA TEMPERATURA DE CONDUCTO**	
		Sensor de temperatura de conducto KNTFS/NTC20K/300 con accesorio de montaje sonda de conducto MF Z60.4 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	90,36
		TOTAL PARTIDA	**134,36**
11.05	**u**	**TRANSDUCTOR DE PRESIÓN**	
		Transductor de presión de agua (1/22) DT1-U/05/02 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	227,28
		TOTAL PARTIDA	**271,28**
11.06	**u**	**PRESOSTATO DE AIRE/AGUA**	
		Presostato aire y agua SDCMV6 de 0,5 a 6 bar con diferencial ajustable o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	435,60
		TOTAL PARTIDA	**479,60**
11.07	**u**	**SONDA AMBIENTE**	
		Sensor de tempertura de ambiente RTF3/NTC20K o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	50,04
		TOTAL PARTIDA	**94,04**
11.08	**u**	**SONDA CO2**	
		Sensor de concentración de CO2 en conducto KACO2-U o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	365,88
		TOTAL PARTIDA	**409,88**
11.09	**u**	**PRESOSTATO DIFERENCIAL**	
		Presostato diferencial DDW/H-20 o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	85,32
		TOTAL PARTIDA	**129,32**
11.10	**u**	**EMISOR DE PULSOS**	
		Emisor para contador de gas homologado por el fabricante de contadores..Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	
		Mano de obra	44,00
		Resto de obra y materiales	197,50
		TOTAL PARTIDA	**241,50**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

12.01 **u** **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Medidas, tasas y actuacciones para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos.

Resto de obra y materiales.....	2.190,00
TOTAL PARTIDA	**2.190,00**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 13 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

13.01 **u** **MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

Adopción de las medidas de seguridad y salud reflejadas en el estudio de seguridad y salud según las condiciones alli indicadas.

Resto de obra y materiales.....	3.289,11
TOTAL PARTIDA	**3.289,11**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD

14.01 **u** **PRUEBA SERVICIO CUADRO ELÉCTRICO**

Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas.

Mano de obra	75,00
TOTAL PARTIDA	**75,00**

14.02 **u** **PRUEBA SERVICIO TOMA TIERRA**

Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas.

Mano de obra	75,00
TOTAL PARTIDA	**75,00**

14.03 **u** **ESTANQUEIDAD CIRCUITO CLIMATIZACIÓN**

Prueba hidráulica para comprobar en frío la estanqueidad de la red de la instalación de climatización, mediante la carga a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo mantenida durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando descensos en la presión de la prueba.

Mano de obra	150,00
TOTAL PARTIDA	**150,00**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 15 LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL

15.01 **u** **LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN TERMICA**

Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación térmica asi como la obtención de las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones termicas asi como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidos tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.

Resto de obra y materiales..... 1.500,00

TOTAL PARTIDA..... 1.500,00

15.02 **u** **LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación eléctrica asi como la obtención las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones de baja tensión asi como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidas tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.

Resto de obra y materiales..... 1.500,00

TOTAL PARTIDA..... 1.500,00

En Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023,

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS				
01.01	**m2 DESMONTAJE TEJA CERÁMICA SIN RECUPERACIÓN** Desmontaje de cubierta de teja cerámica de tipo árabe, segoviana, plana o mixta, realizada por medios manuales, sin recuperación de las piezas, incluso retirada de escombros de planta y posterior carga, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. No se incluyen medidas de seguridad, medios de elevación ni de evacuación de escombros. Conforme a NTE ADD-3.	4,30	10,00	43,00
01.02	**m APERTURA MECÁNICA ROZA 5 cm LADRILLO MACIZO** Apertura de roza sobre fábrica de ladrillo macizo, realizada por medios mecánicos con rozadora eléctrica. Dimensiones aproximadas de roza de 5 cm de fondo; i/p.p. de limpieza y recogida de escombros hasta pie de carga.	50,00	8,94	447,00
01.03	**m3 APERTURA HUECO FÁBRICA LADRILLO MACIZO** Apertura de hueco de paso en fábrica de ladrillo macizo, ejecutado por medios manuales, incluso apeo provisional de madera y posterior desmontado, sin incluir cargadero, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje, según NTE ADD-13. No se incluyen medios auxiliares de seguridad ni de elevación o andamiaje.	1,50	449,40	674,10
01.04	**m2 DEMOLICIÓN MANUAL MURO LADRILLO HUECO HASTA 1/2 PIE** Demolición de muro de fábrica de ladrillo hueco, hasta 1/2 pie de espesor, realizada por medios manuales, incluyendo retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. Conforme a NTE ADD-13 y/o NTE ADD-9. Medido el volumen ejecutado deduciendo huecos.	2,53	30,00	75,90
01.05	**u DESMONTAJE DE BOMBA DE CALOR EXISTENTE** Retirada de enfriadora existente en su ubicación actual, incluso desmontaje de las partes que sea oportuno, extracción del refrigerante del equipo y transporte a vertedero autorizado. Incluidas tasa de gestion de gases refrigerantes, camión grua de 50 t para descenso del equipo desde su ubicación actual a pie de calle, tasas y permisos necesarios y cuantos medios auxiliares sean necesarios.	1,00	4.480,96	4.480,96
01.06	**u DESMONTAJE INSTALACIÓN HIDRAULICA TERRAZA** Desmontaje mediante medios manuales de la tuberia y accesorios que sea necesario para la instalación de la nueva bomba de calor y modificación de la instalación hidrauliza en terraza. Se conservaran aquellos equipo que puedan reutlizarase en la instalación previa indicación de la propriedad y la DF. Incluido transporte a gestor autorizado de los residuos generados y certificado de gestión de los mismos. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxiliares,	1,00	2.061,60	2.061,60

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	**u DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTA AUTOMATICA**	1,00	6.405,00	6.405,00
	Desmontaje de la puerta automática existente y posterior montaje de la misma en la misma ubicación transladando la maquinaria al otro lado del cierre de vidrio, zona no climatizada, y así poder instalar una nueva cortina de aire, sin incluir el suministro y montaje de la citada cortina. El detector de la puerta automática del lado climatizado se desmontara y se montara posteriormente sobre la nueva cortina. La puerta quedara en perfecto funcionamiento una vez transladada la maquinaría.Incluida mano de obra, materiales y cuantas actuaciones sean necesarias para el correcto funcionamiento de la puerta en las condiciones antes indicadas.I p/p materiales,accesorios y medios auxiliares.			

TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS..... 14.187,56

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CUBIERTA				
02.01	**m2 CUBIERTA INCLINADA CON PLACA ASFÁLTICA BETÚN SBS + FILTRO VIDRIO** Cubierta inclinada con placa asfáltica constituida por imprimación bituminosa de base acuosa de 0,3 kg/m2; lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, con terminación en film plástico, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 3 kg/m2 adherida al soporte con soplete, placas asfálticas betún SBS con armadura de fieltro de fibra de vidrio 115 gr/m2 en color, fijadas mecánicamente al soporte con tachuelas de celosía, i/p.p. de encuentros con paramentos elevando la impermeabilización 20 cm en la vertical sobre acabado de cubierta, perfil metálico fijado mecánicamente al paramento y cordón de sellado entre el paramento y el perfil metálico. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Medida la superficie realmente ejecutada. Según CTE DB-HS-1. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,30	33,22	142,85
02.02	**m2 REPOSICION TEJA CERÁMICA CURVA SIMILAR EXISTENTE** Reposición de teja cerámica curva envejecida, similar a la existente y mismas dimensiones, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de limas, caballete y emboquillado, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-11. Medida en verdadera magnitud.	6,00	35,39	212,34
	TOTAL CAPÍTULO 02 CUBIERTA.....			**355,19**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ALBAÑILERIA				
03.01	**m RODAPIÉ PIEDRA CALATORAO 15x2 cm** Suministro y colocación de rodapié de piedra de Calatorao de 15x2 cm. con canto biselado, igual al existente, colocado empotrado o superpuesto al paramento, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y medios auxiliares.	46,90	22,95	1.076,36
03.02	**m2 REPARACIÓN DE FISURAS EN ESTRUCTURA DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁM** Reparación de fisuras en estructura de fábrica de ladrillo cerámico mediante el sellado de juntas y fisuras, con mortero bastardo de cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos, cal y arena; tipo M-7,5, confeccionado en obra. Incluso p/p de limpieza y preparación de la zona a tratar, repicado y saneado de las partes inestables de la fábrica.	30,00	15,83	474,90
03.03	**m2 RECIBIDO CERCOS EN MURO EXTERIOR FÁBRICA VISTA** Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la superficie realmente ejecutada.	1,89	20,21	38,20
03.04	**u AYUDAS ALBAÑILERIA INSTALACIONES** Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la reposición de la instalación de climatización y electricidad, formada por cualquier elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	1,00	3.480,00	3.480,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 ALBAÑILERIA			**5.069,46**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PINTURAS				
04.01	**m2 PINTURA PLÁSTICA LISA SEMIMATE ALTA CALIDAD** Pintura plástica de alta semimate, formulada con resinas vinílicas emulsionadas en agua y pigmentos, para la decoración de interiores en acabado liso. Pintura antimoho y resistente al frote húmedo. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicación mínima de 2 manos de pintura diluidas en un 10% . En caso de soportes muy porosos, se incluye mano de imprimación transparente y no peliculante al agua. Producto certificado según UNE-EN 1504-2:2005 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Totalmente terminado; i/p.p. emplastecido, imprimación y dos manos de acabado.	259,81	12,27	3.187,87
	TOTAL CAPÍTULO 04 PINTURAS			**3.187,87**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA				
05.01	**m CARGADERO METÁLICO 2UPN-140 EMPARCHADO LADRILLO** Cargadero de perfiles metálicos formado por dos IPN 140 y emparchado con ladrillo cerámico hueco sencillo o similar, recibido con mortero de cemento tipo M-5, i/p.p. de elementos complementarios y pintura de imprimación con minio, replanteo, nivelación y aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la longitud ejecutada. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2,00	47,42	94,84
05.02	**u MONTAJE AISALADO APOYO MADERA** Recuperación y montaje aislado de refuerzo de apoyo de madera existente o recreación de uno igual en el caso de no ser posible la recuperación según criterio de la DF, mediante ejecución en taller o en obra de los ensambles necesarios (espigas, ejiones, etc.), según la montea de la armadura. Incluso ayudas de albañilería en montaje y preparación de uniones, montaje de la pieza, medios de elevación carga y descarga, fijación con clavos de acero pudelado de carpintería de armar, mermas y cortes 10% y limpieza del lugar de trabajo.	1,00	1.031,00	1.031,00
05.03	**u ESTRUCTURA DE SOPORTACIÓN PARA CORTINA DE AIRE** Estructura para soportar cortina de aire situada en entrada de museo. Según planos de proyecto y replanteo en obra realizada en Acero UNE-EN 10025 S275JR con vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, recubrimiento mediante dos manos de imprimación antioxidante y dos manos de con pintura de acabo para metales, esmalte sintetico, con uniones soldadas en taller por soldador homologado/certificado según CTE y uniones atornilladas en obra a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje y soportación . Incluidos medios auxiliares para elevación de los materiales a ubicación de montaje y remates de albañileria asociados a la estructura.	1,00	1.749,78	1.749,78
	TOTAL CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA.....			**2.875,62**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CARPINTERIAS				
06.01	**u PUERTA CHAPA PLEGADA ABATIBLE 90x210 cm ACABADO PINTURA EPOXI**	1,00	381,34	381,34
	Puerta de chapa plegada abatible de 1 hoja de 90x210 cm, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nailon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Conforme al CTE DB-SUA y ejecutado según NTE-FCA con materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
	TOTAL CAPÍTULO 06 CARPINTERIAS.....			**381,34**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS			
07.01	**u TRAMPILLA REGISTRO FALSO TECHO/ PATINILLO PYL 600x600 mm** Trampilla de registro para falso techo de medidas aprox. 600x600 mm, con acabado con placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor; colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería. Totalmente instalada; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación, tratamiento de juntas y medios auxiliares. Conforme a normas ATEDY y NTE-RTC. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	3,00	98,99	296,97
07.02	**u TRAMPILLA REGISTRO FALSO TECHO/ PATINILLO PYL 300x300 mm** Trampilla de registro para falso techo de medidas aprox. 300x300 mm, con acabado con placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor; colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería. Totalmente instalada; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación, tratamiento de juntas y medios auxiliares. Conforme a normas ATEDY y NTE-RTC. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	3,00	63,73	191,19
07.03	**m FORRADO CONDUCTOS O VIGAS EN U PLACA YESO LAMINADO ESTÁNDAR TIPO** Forrado de conductos o formación de vigas en forma de U o L con placas de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010), con un desarrollo máximo de 100 cm, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería U de 30x30 mm. Totalmente terminado; i/p.p. de replanteo, accesorios de fijación, nivelación y tratamiento de juntas. Conforme normas ATEDY y NTE-RTC. Medido en su longitud. Placas de yeso laminado, pasta de juntas, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	6,50	41,40	269,10
07.04	**m2 TRASDOSADO AUTOPORTANTE PYL 115/400 (90-45H) 2N** Trasdosado formado por una estructura reforzada en "H" de perfiles de chapa de acero galvanizada de 90 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos y canales (elementos horizontales), a cuyo lado interno, dependiendo de la altura a cubrir, será necesario arriostrar los montantes mediante piezas angulares que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro un espacio de mínimo 10 mm. En el lado externo de esta estructura se atornillan dos placas PLADUR® tipo N de 12,5 mm de espesor, o equivalente a criterio de la DF, dando un ancho total mínimo de trasdosado terminado de 125 mm (115+10). Parte proporcional de tornillería, juntas estancas /acústicas de su perímetro, cintas y pasta de juntas, piezas de arriostramiento, anclajes mecánicos, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. o calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura o papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con lana mineral de 80 a 90 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR.	222,15	61,14	13.582,25

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.05	**m2 ENLUCIDO PARAMENTO VERTICAL/HORIZONTAL CON MORTERO FRATASADO FIN** Enlucido interior sobre paramento vertical y/o horizontal de mortero cementoso monocomponente de elevada adherencia, para acabado fratasado fino, con un espesor total de 4 mm, previa limpieza del soporte, aplicación de una primera capa de 2 mm, colocación de malla de fibra de vidrio y aplicación de una segunda mano. I/p.p. de medios auxiliares y colocación de junquillos de trabajo. Según NTE-RPG. Para un rendimiento de 1,5 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	25,00	32,34	808,50
07.06	**m2 FALSA COLUMNA EN L DE PLACA YESO LAMINADO 92/400 (62-45H)** Falsa columna en L formado por una placa Pladur® N, o equivalente a criterio de la DF, de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado de una estructura reforzada en «H» de acero galvanizado de 62 mm de ancho, a base de montantes Pladur® XL, o equivalente a criterio de la DF (elementos verticales) de alas de 45 mm, separados entre ejes 400 mm, y canales Pladur® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 92 mm. Parte proporcional de materiales Pladur®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas/acústicas de su perímetro, etc., así como anclajes para canales en suelo y techo. Totalmente terminado con Nivel de Acabado 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. También con Nivel 2 (Q2), Nivel 3 (Q3), Nivel 4 (Q4), según superficie de acabado (a definir en proyecto). Alma de la estructura Pladur®, o equivalente a criterio de la DF rellena en su totalidad con lana mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según recomendaciones técnicas del fabricante, norma UNE 102043 y requisitos del CTE.	6,16	53,49	329,50
	TOTAL CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS			**15.477,51**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 EQUIPAMIENTO				
08.01	**u MUEBLE MUSEISTICO PARA FAN COIL** Suministro e instalación de mueble museistico en acero inoxidable, similiar al equipamiento actual, para integración en el espacio del museo sin alterar las condiciones expositivas, según criterio de la DF, para albergar un fan coil, garantizando su correcto funcionamiento. Incluso p.p. pequeño material medios auxiliares y todo lo necesario para su correcto funcionamiento e intalación.	2,00	844,00	1.688,00
08.02	**u CORTINA DE AIRE CALEFACCIÓN ELECTRICA** Cortina de aire de montaje horizontal suspendido, COR-18-2000 N RF de SOLER PALAU o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa, con calefacción con batería eléctrica de potencia calorífica de 18 kW, con un ancho de 2186 mm, para montaje recomendado hasta una altura máxima de 3,00 m. Caudal de aire máximo aprox. de 2600 m3/h, velocidad de salida del aire a 0,05 m de 10 m/s. Alimentación trifásica 400 V realizada desde el cuadro electrico de potencia de la planta baja. Bajo nivel sonoro, con 3 etapas de funcionamiento en calor. Equipada mandor conmutador selector remoto de velocidades y potencias contacto magnetico para puerta; con posibilidad de instalación en serie hasta 5 unidades. Totalmente instalada; i/p.p. de ajustes y conexiones. Probada y en funcionamiento. Incluido sumistro y montaje de selector remoto.	1,00	3.287,72	3.287,72
	TOTAL CAPÍTULO 08 EQUIPAMIENTO.....			**4.975,72**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN TERMICA			
	SUBCAPÍTULO 09.01 GENERADORES DE CALOR/FRIO			
09.01.01	**u BOMBA DE CALOR REVERSIBLE AIRE-AGUA. 285/310 kW FRIO/CALOR**	1,00	71.212,06	71.212,06
	Bomba de calor reversible Aire-Agua, Scroll, R32. Marca Carrier modelo 30RQP 310R o equivalente a criterio de la DF. Caracteristicas: - Potencia frigorífica (kW): 285 - Capacidad Calorífica (kW): 310 - Potencia calorífica "instantánea (kW): 310 - Eficacia de refrigeración (EER) (kW/kW): 2.64 - Eficiencia en la calefacción (COP)(kW/kW): 3.07 - Potencia absorbida por la unidad (kW): 108/101 - Nivel de potencia sonora (LwA) dB(A) 88.5 - Nivel de presión acústica a 10.0m dB(A) (LpA) 56.0 - Potencia mínima kW 58.1 - Potencia máxima kW 285 Incluye los accesorios siguientes: - Tarjeta de comunicación Bacnet IP - Tarjeta con señal 0-10V para detección de fugas - Monitor de fases - Muy bajo nivel sonoro - Resistencias eléctricas anticongelación de la batería - Kit de conexión soldada del evaporador - Clasificación EMC C2 según EN 61800-3 - Depósito de expansión - Contador de energía eléctrica - Embalaje iberia - Protección frente a congelación del módulo hidrónico y del evaporador - 45 kg Carga de refrigerante R32 Equipo totalmente posicionado en su ubicación, instalado,conexionado, probado y en funcionamiento. Incluida puesta en marcha, ajuste del SAT y soporte técnico durante las labores de integración del equipo en la instalación por parte del integrador designado por el cliente. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxiliares necesarios para posicionar el equipo en su ubicación desde pie de calle incluidos permisos necesarios.			
09.01.02	**u MONTAJE DE UNIDAD EXTERIOR EXISTENTE**	3,00	163,25	489,75
	Desmontaje y posterior montaje de unidad exterior existente CONDENS CIAT CL 28 en nueva ubicación. Totalmente posicionada,soportada, conexionada a instalación hidráulicamente y eléctricamente, probada y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Los equipos se instalaran con soportes antivibratorios siministro y montaje.Incluida reposición de gas refrigerante.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.01.03	u **ANTIVIBRADOR METALICO DOBLE PLETINA AM-450-R** Antivibrador metálico doble pletina. Compresión carga 450 kg, constante 147 Kg/cm. Sujeción suelo con doble pletina, con dos bases con alfombrilla de goma incorporada.Totalmente instalado para transmitir peso y vibraciones del equipo a la bancada. I p/p pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluida chapa metalica para colocar el antivibrador en bancada.	8,00	97,75	782,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 GENERADORES DE CALOR/FRIO.			**72.483,81**
	SUBCAPÍTULO 09.02 EQUIPOS EMISORES			
09.02.01	u **FANCOILS 2 TUBOS 6,87/6,95 kW FRIO/CALOR** Fan-coil, marca SCHAKO de la serie Aquaris Silent modelo AQS-EC-5 o equivalente a criterio de la DF, para montaje horizontal/vertical (V/H), empotrado en la pared o en dentro de mueble decorativo y con una presión estática disponible hasta 120 Pa. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 2-10V. Baterías de intercambio térmico a 2 (-3), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Dotado de bandeja de condensados y kit de válvulas de tres vías. Incluye filtro C1.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	23,00	1.705,45	39.225,35
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 EQUIPOS EMISORES			**39.225,35**
	SUBCAPÍTULO 09.03 EQUIPOS AUXILIARES			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.03.01	**u BOMBA CIRCULADORA**	1,00	14.958,72	14.958,72

Bomba doble de alta eficiencia de rotor seco. Marca WILO modelo Stratos GIGA2.0-D 80/1-43/7,5 o equivalente a criterio de la DF. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme con IEC 60034-30-2, índice de eficiencia mínima hidráulica MEI = 0,7 y adaptación electrónica de potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embridada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA2.0-D está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme con VDI 2035), agua fría y mezclas agua-glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Caracteristicas:
- Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en ejecución monobloc
- Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea)
- Brida PN 16 (según EN 1092-2)
- Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial)
- Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento por cataforesis
- Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta Tmax. = +140 °C. Hasta T = +40 °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % del volumen. Se debe prever un cierremecánico alternativo en mezclas agua-glicol con una proporción de glicol > 40 % hasta como máx. un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido > +40 °C hasta como máx.+120 °C u otros fluidos distintos al agua. En caso de utilizarse mezclas agua-glicol, se recomienda de forma general usar una variante S1 con el cierre mecánico correspondiente.
- Tensiones de alimentación:
- 3~440 V +-10 % 50/60 Hz; 3~400 V +-10 % 50/60 Hz; 3~380 V -5 % +10 % 50/60 Hz
- Variante M-: de 1~220 V a 240 V (+-10 %), 50/60 Hz
- Cumplimiento de la compatibilidad electromagnética sin medidas adicionales
- Emisión de interferencias para el entorno residencial según EN 61800-3:2018
- Resistencia a interferencias para el entorno industrial según EN61800-3:2018

Incluido modulo de comunicación, accesorios para poder realizar contaje de energía termica y soportación antivibratoria.
.
Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

09.03.02	**u BOMBA DE CONDENSADOS**	23,00	288,00	6.624,00

Bomba de condensados marca SAUERMANN modelo SI 30 o equivalente a criterio de la DF. Características
- Caudal max:30 lts/h
- Elevación máxima 13 mts
- Aspiración máxima 4 mts
- Sonido 34 dB

Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

09.03.03	**u VASO EXPANSIÓN CALEFACCIÓN 100 litros**	1,00	255,49	255,49

Vaso de expansión para circuito de calefacción cerrado, de 100 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.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.03.04	u **MONTAJE CONTADOR BOMBA DE CALOR** Desmontaje y posterior montaje de contador de energía termica para bomba de calor en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Tanto caudalímetro como totalizador seran desmontados, transladados y montados. Incluida realización de picajes para sondas de lectura e instalación de la mismas. I p/p de pequeños materiales,accesorios, cableado , soporte del totalizadory medios auxiliares. Contador totalmente instalado conexionado probado y en funcionamiento.	1,00	143,29	143,29
09.03.05	u **MONTAJE CONTADOR GRUPO TERMICO** Desmontaje y posterior montaje de contador de energía termica para grupo termico en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Tanto caudalímetro como totalizador seran desmontados, transladados y montados. Incluida realización de picajes para sondas de lectura e instalación de la mismas. I p/p de pequeños materiales,accesorios, cableado , soporte del totalizadory medios auxiliares. Contador totalmente instalado conexionado probado y en funcionamiento.	1,00	143,29	143,29
09.03.06	u **MONTAJE SISTEMA DE EXPANSIÓN GRUPO TERMICO** Desmontaje y posterior montaje de sistema de expansión(vaso, valvula de seguridad y manometro) en nueva ubicación a tenor de la nueva distribución hidraulica. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidráulica y eléctricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	1,00	180,72	180,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.03 EQUIPOS AUXILIARES.....			**22.305,51**
	SUBCAPÍTULO 09.04 REJILLAS Y DIFUSORES			
09.04.01	u **TOBERA ALTA INDUCCIÓN D.125** Tobera de alta inducción, marca SCHAKO de la serie WDA-D-SK-125 o equivalente a criterio de la DF, de impulsión de aire con gran alcance y bajo nivel sonoro apropiada para encastrar en paredes o techos de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción. Toberas en ejecución estándar de aluminio lacado en RAL a definir y boca de conexión en chapa de acero galvanizado. Tobera orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones hasta 30 grados.Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	40,00	302,35	12.094,00
09.04.02	u **TOBERA ALTA INDUCCIÓN D.100** Tobera de alta inducción, marca SCHAKO de la serie WDA-D-SK-100 o equivalente a criterio de la DF, de impulsión de aire con gran alcance y bajo nivel sonoro apropiada para encastrar en paredes o techos de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción. Toberas en ejecución estándar de aluminio lacado en RAL a definir y boca de conexión en chapa de acero galvanizado. Tobera orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones hasta 30 grados.Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	4,00	267,73	1.070,92

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.04.03	**u REJILLA LINEAL 1400X125** Reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA-Z-1-08-1400-125 o equivalente a criterio de la DF, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico separadas 8 mm, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Acabado en ejecución estándar en aluminio anodizado, con lacado en RAL a elegir. Conl marco de montaje (E1).Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	2,00	196,91	393,82
09.04.04	**u REJILLA LINEAL 1400X225** Reja lineal marcha SCHAKO de la serie PA-Z-1-08-1400-225 o equivalente a criterio de la DF, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas fijas horizontales de perfil aerodinámico separadas 8 mm, para impulsión o retorno, marco perimetral de 24 mm y dispositivo de fijación oculto. Acabado en ejecución estándar en aluminio anodizado, con lacado en RAL a elegir. Conl marco de montaje (E1) .Totalmente instalado/a,conexionado/a a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	23,00	262,85	6.045,55
09.04.05	**m2 ENTRAMADO METÁLICO REJILLA PLETINA 100x100/30x2 ACERO GALVANIZAD** Emparrillado formado por rejilla de pletina de acero galvanizado de 30x2 mm, formando cuadrícula de 100x100 mm, sistema manual (pletina con pletina), bastidor y ajuste a otros elementos. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	8,14	66,91	544,65
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.04 REJILLAS Y DIFUSORES			**20.148,94**
	SUBCAPÍTULO 09.05 TUBERIA Y ACCESORIOS			
09.05.02	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=20 mm** Tubería multicapa rígida, de 20x2,25 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	12,00	6,04	72,48
09.05.03	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=25 mm** Tubería multicapa rígida, de 25x2,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	12,00	8,60	103,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.04	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=32 mm** Tubería multicapa rígida, de 32x3 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011. .	138,00	11,12	1.534,56
09.05.05	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=40 mm** Tubería multicapa rígida, de 40x4 mmCompuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	120,00	16,99	2.038,80
09.05.06	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=50 mm** Tubería multicapa rígida, de 50x4,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	150,00	25,80	3.870,00
09.05.07	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=63 mm** Tubería multicapa rígida, de 63x6 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	40,00	38,51	1.540,40
09.05.08	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=75 mm** Tubería multicapa rígida, de 75x7,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT).Conforme a Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009,para conducciones de agua caliente y calefacción. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y soportación, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011. .	124,00	77,32	9.587,68

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.09	**m TUBERÍA MULTICAPA BARRA PERT-AL-PERT D=90 mm** Tubería multicapa rígida, de 90x8,5 mm. Compuesta por capa exterior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno resistente a la temperatura (PERT), conforme UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011; para tuberías de distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, i/ p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares y soportación. Conforme a CTE DB-HS-4. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. .	80,00	83,75	6.700,00
09.05.10	**m TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1"** Tubería de acero negro soldada de diámetro 1", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	12,00	25,31	303,72
09.05.11	**m TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1 1/4"** Tubería de acero negro soldada de diámetro 1 1/4", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	12,00	27,93	335,16
09.05.12	**m TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=1 1/2"** Tubería de acero negro soldada DIN-2440 de diámetro 1 1/2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M5. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	12,00	29,84	358,08
09.05.13	**m TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=2"** Tubería de acero negro soldada DIN-2440 de diámetro 2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	24,00	43,44	1.042,56
09.05.14	**m TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=2 1/2"** Tubería de acero negro soldada de diámetro 2 1/2", conforme a UNE-EN 10255 SERIE M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	24,00	50,42	1.210,08

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.15	**m TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=3"** Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de diámetro 3", conforme a UNE 19050:1975. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares y una mano de imprimación antioxidante, conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	24,00	57,35	1.376,40
09.05.16	**m TUBERÍA ACERO NEGRO SOLDADA UNE-EN 10255 SERIE M D=4"** Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de diámetro 4", conforme a UNE 19050:1975. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc), p.p. de medios auxiliares y una mano de imprimación antioxidante , conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Tuberías y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	12,00	79,09	949,08
09.05.17	**m TUBERÍA DOBLE COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=3/8"+5/8"** Tubería doble de cobre frigorífico aislado en rollo, con una tubería de diámetro 3/8", con pared de 0,80 mm de espesor; y otra tubería de diámetro 5/8", con pared de 0,80 mm de espesor. Ambas tuberías unidas y con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes manguitos, etc).	60,00	22,08	1.324,80
09.05.18	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 24 mm D=32 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 32 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 24 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	138,00	18,21	2.512,98
09.05.19	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=40 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 40 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	120,00	23,05	2.766,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.20	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=42 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 42 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	120,00	23,49	2.818,80
09.05.21	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=54 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 54 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	150,00	26,38	3.957,00
09.05.22	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=64 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 64 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	40,00	29,28	1.171,20
09.05.23	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=76 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 76 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	124,00	30,50	3.782,00
09.05.24	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 36 mm D=110 mm SH/ARMAFLEX® - INTER** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 110 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 36 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	80,00	47,93	3.834,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.25	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 39,5 mm D=64 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 64 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 39,5 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	24,00	43,68	1.048,32
09.05.26	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 40,5 mm D=76 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 76 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 40,5 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	24,00	55,78	1.338,72
09.05.27	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 41,5 mm D=89 mm AF/ARMAFLEX® - EXTE** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 89 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 41,5 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	72,00	66,08	4.757,76
09.05.28	**m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 43 mm D=114 mm AF/ARMAFLEX® - EXTER** Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 114 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) AF/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en exterior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 10.000, conductividad térmica (lambda) 10ºC = 0,034 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 43 mm según RITE (RD 1027/2007), incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares. Producto con marcado CE.	12,00	84,85	1.018,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.29	**m AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 2"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 2" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	24,00	38,91	933,84
09.05.30	**m AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 2 1/2"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 21/2" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	24,00	42,09	1.010,16
09.05.31	**m AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 3"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 3" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	72,00	43,90	3.160,80
09.05.32	**m AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUBERIA HASTA 4"** Recubrimiento de tubería mediante chapa dealuminio de 0,6 mm de espesor. de tuberia de diametro hasta 4" ya aislada con coquilla de espuma elastomerica o similar. I p/p de acceosrios. Totalmente instalada, probada y marcada.	12,00	52,08	624,96
09.05.33	**m TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm** Tubería de PVC serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	138,00	4,08	563,04
09.05.34	**m TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=40 mm** Tubería de PVC serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	100,00	4,50	450,00
09.05.35	**u PUNTO DE VACIADO DN 25** Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	23,00	78,73	1.810,79

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.36	**u PUNTO DE VACIADO DN 32** Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	7,00	121,46	850,22
09.05.37	**u PUNTO DE VACIADO DN 40** Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	2,00	160,11	320,22
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.05 TUBERIA Y ACCESORIOS.....			**71.076,41**
	SUBCAPÍTULO 09.06 CONDUCTOS Y ACCESORIOS			
09.06.01	**m2 CONDUCTO CHAPA 0,6 mm** Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.	17,70	69,58	1.231,57
09.06.02	**m2 CONDUCTO ISOVER CLIMAVER PLUS R** Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Plus R de Isover 25 mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por exterior e interior, cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.35, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente.	266,80	58,61	15.637,15
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.06 CONDUCTOS Y ACCESORIOS			**16.868,72**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 09.07 VALVULAS Y ACCESORIOS			
09.07.01	**u VÁLVULA MARIPOSA 3" PN-10** Válvula de mariposa PN-10 de diámetro 3", con cuerpo de latón fabricada conforme UNE-EN 12165:2017. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	2,00	100,41	200,82
09.07.02	**u VÁLVULA MARIPOSA 4" PN-10** Válvula de mariposa PN-10 de diámetro 4", con cuerpo de latón fabricada conforme UNE-EN 12165:2017. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	4,00	121,92	487,68
09.07.07	**u VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 1"** Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1" (25 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	69,00	32,30	2.228,70
09.07.10	**u VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 2"** Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2" (50 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2,00	75,37	150,74
09.07.11	**u VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN25 2 1/2"** Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2 1/2" (63 mm), PN-25, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,00	143,54	574,16
09.07.13	**u VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 2"** Válvula de retención de latón, de diámetro 2", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2 Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1,00	63,81	63,81

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.07.16	**u VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 4"** Válvula de retención de latón, de diámetro 4", PN-12, para roscar, fabricada según UNE-EN 12165:2017. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1,00	272,99	272,99
09.07.17	**u FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN50 mm** Filtro en Y de fundición, de 50 mm de diámetro nominal (2"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1,00	94,25	94,25
09.07.20	**u FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN100 mm** Filtro en Y de fundición, de 100 mm de diámetro nominal (4"), PN-16, tamiz de acero inoxidable de Ø 1,5 mm, con bridas taladradas. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1,00	176,39	176,39
09.07.21	**u PURGADOR AUTOMÁTICO BOYA LATÓN PN-10 1/2"** Purgador automático de boya de latón, de diámetro 1/2", PN-10, boya de polipropileno de alta resistencia, para roscar, incluida la válvula de retención para purgador. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	12,00	11,49	137,88
09.07.22	**u FILTRO EN Y LATÓN PN16 1"** Filtro en Y de latón, de diámetro 1", PN-16, támiz de acero inoxidable de Ø 0,5 mm, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	23,00	14,21	326,83
09.07.23	**u VALVULA DE SEGURIDAD 1 1/4" 3 bar** Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1 1/4" de diámetro, tarada a 3 bar de presión. Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1,00	175,47	175,47

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.07.24	**u VALVULA 2V DN 80 + SERVO** Válvula de 2 vías de 3", todo/nada, con motor eléctrico de 230 V a tres puntos. Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2,00	69,30	138,60
09.07.25	**u REGULADOR DE CAUDAL RANGO DE 1.000-1.200 lts/h** Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus limites mínimos y máximos marca SEDICAL modelo K1 J25 P o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a, probado/a y funcionando/a, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	23,00	129,12	2.969,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.07 VALVULAS Y ACCESORIOS.....			**7.998,08**
	SUBCAPÍTULO 09.08 INSTRUMENTACIÓN			
09.08.01	**u TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63 mm** Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 0ºC a 120ºC, con glicerina y con un diámetro de 63 mm. Totalmente instalado conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Equipos y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	9,00	22,65	203,85
09.08.02	**u MANÓMETRO DE 0 A 15 bar** 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 conforme a RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Equipos y accesorios con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.	3,00	33,59	100,77
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.08 INSTRUMENTACIÓN.....			**304,62**
	TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN TERMICA.....			**250.411,44**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN			
	SUBCAPÍTULO 10.01 CUADROS ELECTRICOS Y APARAMENTA			
10.01.01	**u CUADRO CLIMA TERRAZA 1**	1,00	8.803,18	8.803,18

Cuadro eléctrico de protección y mando marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF para alimentar los equipo existentes en la terraza técnica compuesto de:

1 Ud CUADRO ALPHA FLATPACK PARED IP30 B600 H1200
1 Ud PUERTA OPACA PARA CUADRO DE SUPERF. B600 H1200
6 Ud KIT PERFIL DIN PARA MODULARES 24 MOD. INTER. 200 MM
1 Ud INTERRUPTOR AUTOMATICO 3VA1 IEC TAMAÑO 160 CLASE DE PODER DE CORTE N ICU=25kA @ 415 V 4 POLOS, PROTEC. DISTRIBUCIONES TM210, FTFM, IN=160A PROTECCION DE SOBRECARGA IR=160A AJUSTE FIJO PROTECCION DE CORTOCIRCUITO II=10 X IN PROTECCION DE NEUTRO 100% CONEXION PLANA CON TORNILLO
1 Ud ADAPTADOR PARA PERFILES DIN ACCESORIO PARA: INTERRUPTORES AUT. 3VA1 100/160 3 Y 4 POLOS
4 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 10A
3 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 16A
1 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL TIPO AC 40A 1+N POL. 30MA 230V 2MOD. VIVIENDA GRIS
3 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 2 POLOS, 40A, 300MA
1 Ud CONTACTOR DE INSTALACIÓN, 70 MM, CONTACTOS 2NA, ACCIONAMIENTO 230V AC, 20A, S/MANDO MANUAL
1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 40A
3 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 32A
4 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 4 POLOS, 40A, 300MA
2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 3 POLOS+N
1 Ud SENTRON, APARATO DE MEDIDA, 7KT PAC1600, LCD, L-L: 400 V, L-N: 230 V, 5 A, EQUIPO PARA PERFIL DIN, 3 FASES, MODBUS RTU/ASCII, ENERGÍA APARENTE/ACTIVA/ REACTIVA, AUTOALIMENTADO, BORNE DE TORNILLO
3 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 200/5A 5VA KL0,5
1 Ud DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES, 350 VAC, CLASE DE EXIGENCIA C, TIPOS 2, CLASE II, 4 POLOS, REDES TT Y TN-S, SIN AVISO REMOTO

Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento según REBT. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.Incluido desmontaje del existente y labores de investigación para respetar el esquema unifilar del cuadro existente y replicarlo en el nuevo. El cuadro deberá disponer un 30 % de reserva de espacio, las bornera deberán estar marcadas y señalizadas así como la aparementa indicando circuito al que alimenta y se deberá aportar esquema del mismo. El cuadro deberá estar certificado por el fabricante.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.02	**u CUADRO CLIMA TERRAZA 2**	1,00	17.669,46	17.669,46

Cuadro eléctrico de protección y mando marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF para alimentar los nuevos equipos instalados en la terraza técnica y los nuevos fancoils compuesto de:

1 Ud CUADRO ALPHA FLATPACK SUELO IP30 B600 H2000
1 Ud PUERTA OPACA IP43/IP55 B600 H2000
1 Ud PAREDES LATERALES IP43 H2000
2 Ud ALPHA 630 UNIVERSAL KIT PARA INTERRUPTOR AUT. 3 X 3VA23-24 /400A /630A 3 + 4 POLOS AL=600MM AN=600MM, MONT. VERT.
2 Ud INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 3VA1 IEC TAMAÑO 400 CLASE DE PODER DE CORTE S ICU=36 KA @ 415V 4 POLOS, PROTECCIÓN DE DISTRIBUCIONES TM240, ATAM, IN=400 A PROTECCIÓN DE SOBRECARGA IR=280A...400A PROTECCIÓN DE CORTOCIRCUITO II=5...10 X IN PROTECCIÓN DE NEUTRO 100% CONEXIÓN PLANA CON TORNILLOS
2 Ud DISPARADOR EMISION IZDA. 208-277 V AC 50/60 HZ 220-250 V DC ACCESORIO PARA: 3VA HASTA 630 A
1 Ud TAPA CIEGA CON BISAGRAS FIJA B600 H200
3 Ud KIT PERFIL DIN PARA MODULARES 24 MOD. INTER. 200 MM
2 Ud RELÉ DIFERENCIAL ANALÓGICO, TIPO A
2 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD PARA RELÉ DIFERENCIAL 140MM
2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 1 POLO+N
3 Ud CONTACTOR DE INSTALACIÓN, 70 MM, CONTACTOS 2NA, ACCIONAMIENTO 230V AC, 20A, S/MANDO MANUAL
1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 4 polos, 16A
1 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE AC, 4 POLOS, 25A, 30MA
2 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva C, 2 polos, 16A
1 Ud Interruptor automático, 70mm, accesoriable 5SL4, 10/10kA, curva B, 2 polos, 16A
3 Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 5SV, 70MM, CLASE A, "RESISTENTE", con Filtro de Altas Frecuencias FAF, 2 POLOS, 25A, 300MA
1 Ud DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES, 350 VAC, CLASE DE EXIGENCIA C, TIPOS 2, CLASE II, 4 POLOS, REDES TT Y TN-S, SIN AVISO REMOTO
2 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 3 POLOS+N
1 Ud SENTRON, APARATO DE MEDIDA, 7KT PAC1600, LCD, L-L: 400 V, L-N: 230 V, 5 A, EQUIPO PARA PERFIL DIN, 3 FASES, MODBUS RTU/ASCII, ENERGÍA APARENTE/ACTIVA/ REACTIVA, AUTOALIMENTADO, BORNE DE TORNILLO
3 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 400/5A 5VA KL0,5
1 Ud SOPORTE CANALETAS HORIZ./BARRAS HORIZ., AN=600MM
2 Ud SOPORTE BARRAS HORIZ. 15X5/20X5/30X5

Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento según REBT. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.El cuadro deberá disponer un 30 % de reserva de espacio, las bornera deberán estar marcadas y señalizadas así como la aparementa indicando circuito al que alimenta y se deberá aportar esquema del mismo. El cuadro deberá estar certificado por el fabricante.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.03	**u CUADRO CONTROL TERRAZA**	1,00	4.292,40	4.292,40
	Cuadro de CONTROL SEDICAL o equivalente a criterio de DF para instalación en ZONA DE TERRAZA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: - Altura: 1000 - Anchura: 1000 - Profundidad: 300 - Color: Gris RAL 7035 - Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 - Tipo de instalación: Mural - Incluye fijación mural y porta documentos Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
10.01.04	**u CUADRO CONTROL PLANTA BAJA**	1,00	2.570,40	2.570,40
	Cuadro de CONTROL SEDICAL o equivalente a criterio de DF para instalación en la planta baja donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 700 -Anchura: 500 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.05	**u CUADRO CONTROL PLANTA 1ª** Cuadro control para instalación en la planta PRIMERA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	1,00	1.221,25	1.221,25
10.01.06	**u CUADRO CONTROL PLANTA 2ª** Cuadro control para instalación en la planta SEGUNDA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	1,00	1.221,25	1.221,25

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.07	**u CUADRO CONTROL PLANTA 3ª** Cuadro control para instalación en la planta TERCERA donde están montados los elementos de control SEDICAL o equivalentes a criterio de la DF correspondientes a esa zona sin incluir el suministro de los mismos solo el montaje. El cuadro estara compuesto por la envolvente, la aparamenta electrica y las protecciones electricas necesarias según REBT suministro y montaje. Las caracteristicas del cuadro seran: -Altura: 500 -Anchura: 400 -Profundidad: 200 -Color: Gris RAL 7035 -Grado de protección IP: IP66 acorde a IEC60529 -Tipo de instalación: Mural -Incluye fijación mural y porta documento Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	1,00	1.221,25	1.221,25
10.01.08	**u INTERRUPTOR AUTOMATICO BIPOLAR 16 A** Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.Totalmente instalado,conexionado,probado y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales y accesorios.	23,00	80,44	1.850,12

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.09	**u ACTUACIONES EN CUADRO DE SERVICIO GENERALES DEL MUSEO**	1,00	7.990,24	7.990,24

Actuaciones en el cuadro de servicios generales del Museo Pablo Gargallo situado en planta calle. Comprende todas la actuaciones y modificaciones del cuadro electrico necesarias para instalar los siguientes equipo:

-Protección de caja moldeada marca SIEMMENS o equivalente a criterio de la DF de las caracteristicas siguientes:

- 1 Ud INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 3VA1 IEC TAMAÑO 400 CLASE DE PODER DE CORTE S ICU=36 KA @ 415V 4 POLOS, PROTECCIÓN DE DISTRIBUCIONES TM240, ATAM, IN=400 A PROTECCIÓN DE SOBRECARGA IR=280A...400A PROTECCIÓN DE CORTOCIRCUITO II=5...10 X IN PROTECCIÓN DE NEUTRO 100% CONEXIÓN PLANA CON TORNILLOS
- 1 Ud DISPARADOR EMISION IZDA. 208-277 V AC 50/60 HZ 220-250 V DC ACCESORIO PARA: 3VA HASTA 630 A
- 1 Ud RELÉ DIFERENCIAL ANALÓGICO, TIPO A
- 1 Ud TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD PARA RELÉ DIFERENCIAL 140MM
- 1 Ud BASE PORTAFUSIBLE P/CARTUCHOS FUSIBLES CILÍNDRICOS TAM. 10 X 38, 32A, 1 POLO+N

Incluido el suministro y montaje de la protección.

- Protecciones para nuevo circuito electrico para cortina de aire.

  - 1 Ud PIA 4x50 A 6/15 kA curva C
  - 1 Ud Diferencial 63 A/4P/300 mA tipo AC

Incluido el suministro y montaje de la protección.

Totalmente instalado/a/s ,conexionado/a/s electricamente a la instalación,probado/a/s y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluidas las modificaciones necesarias en el cuadro de servcios generales mano de obra y materiales.

TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 CUADROS ELECTRICOS Y ... 46.839,55

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 10.02 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES			
10.02.01	**m CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x150 mm2** Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x150 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	70,00	132,44	9.270,80
10.02.02	**m CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x95 mm2** Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x95 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	20,00	76,91	1.538,20
10.02.03	**m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x1,5 mm2** Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x1,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	1.133,00	4,45	5.041,85
10.02.04	**m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm2** Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	20,00	4,99	99,80
10.02.05	**m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm2** Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	50,00	6,05	302,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.02.06	**m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x6 mm2** Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x6 mm2 de sección, instalado sobre canalización(no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	20,00	9,25	185,00
10.02.07	**m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x4 mm2** Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x4 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	60,00	7,41	444,60
10.02.08	**m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x10 mm2** Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x10 mm2 de sección, instalado sobre canalización (no incluidas) . . Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	30,00	13,08	392,40
10.02.09	**m CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=16 mm** Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 16 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	958,00	2,00	1.916,00
10.02.10	**m CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=25 mm** Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	130,00	2,79	362,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.02.11	**m CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=32 mm** Canalización de tubo flexible de PVC corrugado reforzado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 32 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	30,00	3,40	102,00
10.02.12	**m BANDEJA DE REJILLA 60x100 mm C7** Bandeja de rejilla de acero galvanizado de 60x100 mm, sin separadores, con borde redondeado, continuidad eléctrica garantizada, resistente a la corrosión Clase 7, con 70 micras de espesor de galvanizado en caliente, para montar en techo o en pared. Totalmente montada, según REBT, ITC-BT-21.	70,00	38,68	2.707,60
10.02.13	**m BANDEJA DE REJILLA 60x60 mm C7** Bandeja de rejilla de acero galvanizado de 60x60 mm, sin separadores, con borde redondeado, continuidad eléctrica garantizada, resistente a la corrosión Clase 7, con 70 micras de espesor de galvanizado en caliente, para montar en techo o en pared. Totalmente montada, según REBT, ITC-BT-21.	225,00	35,29	7.940,25
10.02.14	**m CABLEADO COMUNICACIÓN BMS** Cableado tipo Belden 9842 o equivalente para comunicación entre modulos de control BMS. Par doble trenzado apantallado con impedancia de 120 Ωen montaje en canal o bandeja, instalado, montaje y conexionado.	400,00	4,22	1.688,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 CONDUCTORES Y			**31.991,70**
	TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN.....			**78.831,25**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 11 SISTEMA DE CONTROL Y TELEGESTIÓN

11.01 **u** **SISTEMA DE CONTROL BMS** — 1,00 — 15.403,20 — 15.403,20

Sistema de Control marca SEDICAL o equivalente a criterio de la DF para la instalación termica de todas las zonas del museo. El sistema controllara/manejara las bombas de calor de clima , las bombas circuladoras, las valvulas motorizadas, los equipos terminales(fancoils)y cuanto equipos esten realciondos o afecten a la instalción termica.Permitira el ajuste de la temperatura de confort en función de la temperatura exterior y las zonas, establecer horarios de funcionamiento de la instalación, renvaciones de aire en función del CO2 ambiente , registro de los consumos de enregía, registro de fallos y horarios para las distintas zonas y equipos de forma independiente .Recogera señales de control y avería para todos equipos instalados y maniobras definidas en la documentación del proyecto así como las sondas necesarias para el funcionamiento de la instalación. El sistema de control será servidor web y estará compuesto de:

1	u	CENTRAWebNX 14D Controlador SIN LICENCIA, con pantalla y 14 puntos fisicos
1	u	CENTRAWebNX Licencia básica 100PI, con mantenimiento (licencia)
1	u	SCWNX-100INTUP AMPLIACION LICENCIA CENTRAWeb NX (licencia)
3	u	SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1	u	CRT-6 TRANSFORMADOR
		Para planta tercera:
2	u	SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1	u	CRT2 TRANSFORMADOR
		Para planta segunda:
2	u	SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1	u	CRT2 TRANSFORMADOR
		Para planta primera:
2	u	SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1	u	CRT2 TRANSFORMADOR
		Para planta baja:
2	u	SCLMERL6NX Controlador Bacnet programable 24Vca 6AO 10 UI 4Rel 4Triac
1	u	CRT2 TRANSFORMADOR

Incluido:
- Programación de estrategia de funcionamiento del CENTRAWebNX, según indicaciones de la Dirección facultativa, con las indicaciones realizadas por la Propiedad.
- Puesta en marcha de la instalación in situ por SAT SEDICAL de Zaragoza, comprobación del funcionamiento de la instalación.
- Gráficas NX (supervisor y controlador). Dibujado y activación de los puntos de control. Tantas como sean necesarias para el correcto manejo de la instalación termica según necesidades de los usuarios. Con un minimo de 3.
- Formación sobre el manejo a nivel de usuario del manejo del controlador a través del servidor WEB .
- Pantalla táctil tipo tablet de 10 " para el control del sistema de control integrada en cuadro de control.Incluido cable de conexión y puesta en marcha.

Solo suministro sin incluir el montaje de los equipos.

11.02 **u** **SONDA TEMPERATURA EXTERIOR** — 1,00 — 88,16 — 88,16

Sensor de temperatura exterior AUTF/NTC20K o equivalente a criterio de la DF.Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.03	**u SONDA TEMPERATURA DE INMERSIÓN** Sensor de temperatura de inmersión KNTF/NTC20K/100 con Vaina para sondas de inmersión THMS 100 o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	7,00	124,28	869,96
11.04	**u SONDA TEMPERATURA DE CONDUCTO** Sensor de temperatura de conducto KNTFS/NTC20K/300 con accesorio de montaje sonda de conducto MF Z60.4 o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	8,00	134,36	1.074,88
11.05	**u TRANSDUCTOR DE PRESIÓN** Transductor de presión de agua (1/22) DT1-U/05/02 o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	2,00	271,28	542,56
11.06	**u PRESOSTATO DE AIRE/AGUA** Presostato aire y agua SDCMV6 de 0,5 a 6 bar con diferencial ajustable o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	5,00	479,60	2.398,00
11.07	**u SONDA AMBIENTE** Sensor de tempertura de ambiente RTF3/NTC20K o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	16,00	94,04	1.504,64
11.08	**u SONDA CO2** Sensor de concentración de CO2 en conducto KACO2-U o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	2,00	409,88	819,76
11.09	**u PRESOSTATO DIFERENCIAL** Presostato diferencial DDW/H-20 o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado/a,conexionado/a hidraulica y electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	2,00	129,32	258,64

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.10	**u EMISOR DE PULSOS**	1,00	241,50	241,50
	Emisor para contador de gas homologado por el fabricante de contadores..Totalmente instalado/a,conexionado/a electricamente a la instalación ,probado/a y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.			
	TOTAL CAPÍTULO 11 SISTEMA DE CONTROL Y TELEGESTIÓN			**23.201,30**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS			
12.01	**u GESTIÓN DE RESIDUOS** Medidas, tasas y actuacciones para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos.	1,00	2.190,00	2.190,00
	TOTAL CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS			**2.190,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD					
13.01	**MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**	u	1,00	3.289,11	3.289,11
	Adopción de las medidas de seguridad y salud reflejadas en el estudio de seguridad y salud según las condiciones alli indicadas.				
	TOTAL CAPÍTULO 13 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....				**3.289,11**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD			
14.01	**u PRUEBA SERVICIO CUADRO ELÉCTRICO** Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas.	2,00	75,00	150,00
14.02	**u PRUEBA SERVICIO TOMA TIERRA** Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas.	1,00	75,00	75,00
14.03	**u ESTANQUEIDAD CIRCUITO CLIMATIZACIÓN** Prueba hidráulica para comprobar en frío la estanqueidad de la red de la instalación de climatización, mediante la carga a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo mantenida durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando descensos en la presión de la prueba.	1,00	150,00	150,00
	TOTAL CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD.....			**375,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 15 LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL			
15.01	**u LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN TERMICA** Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación térmica asi como la obtención de las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones termicas asi como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidos tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.	1,00	1.500,00	1.500,00
15.02	**u LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA** Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación eléctrica asi como la obtención las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones de baja tensión asi como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidas tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.	1,00	1.500,00	1.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 15 LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL			**3.000,00**
	TOTAL			**407.808,37**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACIONES PREVIAS	14.187,56	3,48
2	CUBIERTA	355,19	0,09
3	ALBAÑILERIA	5.069,46	1,24
4	PINTURAS	3.187,87	0,78
5	ESTRUCTURA	2.875,62	0,71
6	CARPINTERIAS	381,34	0,09
7	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	15.477,51	3,80
8	EQUIPAMIENTO	4.975,72	1,22
9	INSTALACIÓN TERMICA	250.411,44	61,40
10	INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN	78.831,25	19,33
11	SISTEMA DE CONTROL Y TELEGESTIÓN	23.201,30	5,69
12	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.190,00	0,54
13	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	3.289,11	0,81
14	CONTROL DE CALIDAD	375,00	0,09
15	LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL	3.000,00	0,74
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**407.808,37**	

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

13,00% Gastos generales	53.015,09	
6,00% Beneficio industrial	24.468,50	
SUMA DE G.G. y B.I.		77.483,59
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN SIN IVA		**485.291,96**
21,00% I.V.A.		101.911,31
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**587.203,27**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**587.203,27**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Zaragoza, a 7 de Noviembre de 2023.

Fdo: Raquel Aragón Blázquez
Arquitecto
Colegiado nº: 6800
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453
Al servicio de DOLMEN INGENIERIA SLP