19 de diciembre de 2019

Habilitación de alojamiento turístico en la *Eskola Barria* de Araotz

Araotz auzoa, 5. 20 567 Araotz (Oñati, Gipuzkoa)

Proyecto de Ejecución. Fase II

Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto

■ Portal de Foronda 1, bajo. 01 010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

■ Portal de Foronda 1, bajo. 01 010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

FICHA TÉCNICA

1. Proyecto– Proiektua

Habilitación de alojamiento turístico en la *Eskola Barria* de Araotz

2. Fase – Fasea

Proyecto de Ejecución. Fase II

3. Emplazamiento – Kokapena

Neskatilen Eskola (Eskola Barria). Araotz Auzoa, 5. 20 567 Araotz (Oñati, Gipuzkoa)

Ref. catastral: 4460003 (Finca 3018872 N) de Araotz (Oñati)
UTM 30N ETRS89; X: 544349,548 Y: 4760040,687

4. Promotor – Sustatzailea

Oñatiko Udala - Ayuntamiento de Oñati

DNI: P-2 006 300-D
Foruen Enparantza, 1. 20 560 Oñati (Gipuzkoa)
Tfno.: 943 78 04 11

5. Arquitecto – Arkitektoa

Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto

Arquitecto Colegiado Nº 2489
Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro (COAVN-*E.H.A.E.O.*) *Euskal Herriko Arkitektoen Elkargo Ofiziala*, Delegación en Araba
C/ Portal de Foronda 1, bajo. 01 010 Vitoria-Gasteiz
Tfnos.: 945 06 05 21 – 649 835 123 - arquitecto@luisetxegarai.com

6. Expediente Estudio - Bulego Esp.

1709/03

7. Expediente COAVN – E.H.A.E.O. Esp.

18/A1753

8. Histórico del Expediente – Historia-espedientea

Entregado al promotor: (E)
Registro ante instituciones: (R)
Depositado para visar: (D)
Visado colegial: (V)

8.1.	Estudios Previos	31 de octubre de 2017 (R G.V.)
8.2.	Estudios Previos v.1	12 de enero de 2018 (E)
8.3.	Consulta previa: solicitud de indicación orientativa de la categoría, especialización y modalidad de establecimiento turístico ante la Delegación Territorial en Gipuzkoa de Desarrollo económico y competitividad del Departamento de Turismo, Comercio y Consumo del Gobierno Vasco	23 de febrero de 2018 (R G.V.)
8.4.	Estudios Previos v.2	7 de marzo de 2018 (E)
8.5.	Respuesta del Departamento de Turismo, Comercio y Consumo del Gobierno Vasco a consulta previa sobre la indicación orientativa sobre la clasificación del proyecto: apartamentos turísticos en la modalidad de bloque, categoría segunda (2 llaves), espacialidad Rural	14 de marzo de 2018 (E)
8.6.	Proyecto Básico Proyecto de Ejecución. Fase I v.1	9 de enero de 2019 (V)
8.7.	Estudio de Seguridad y Salud v.1	9 de enero de 2019 (V)
8.8.	Estudio de Gestión de Residuos y Materiales de Const. y Demolición	9 de enero de 2019 (V)
8.9.	Plan de Control de Calidad	9 de enero de 2019 (V)
8.10.	Proyecto de Ejecución. Fase II Certificado de Eficiencia Energética	19 de diciembre de 2019 (E,D)
8.11.	Proyecto de Instalación y Actividad	19 de diciembre de 2019 (E,D)

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

Propiedad intelectual. El presente documento es copia de su original del que es autor el Arquitecto LUIS ETXEGARAI ILUNDAIN. Las ideas representadas en los planos y demás documentación elaborada por el ARQUITECTO, así como los documentos integrantes del proyecto y la dirección de obra son de su propiedad intelectual conforme a la legislación en vigor, teniendo el CLIENTE autor del encargo el derecho de materializar una sola vez y en el emplazamiento indicado en este proyecto. Corresponde al ARQUITECTO los derechos inherentes a la propiedad intelectual. Estos derechos incluyen, a título meramente enunciativo, los de reproducción, distribución, comunicación pública, puesta a disposición del público y el de transformación, por lo que su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

Durante la ejecución de la obra sólo se podrán introducir variaciones en la documentación elaborada por el ARQUITECTO de común acuerdo con éste. La ejecución de los trabajos ha de ajustarse, tanto por razones técnicas como estéticas, a todos los documentos elaborados por el ARQUITECTO autor, sin que CLIENTE ni constructor puedan imponer variaciones no autorizadas por el ARQUITECTO autor. Igual limitación afecta al arquitecto que pudiera sustituirle.

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

0. Relación de documentos

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

1. Memoria descriptiva

1.1. Agentes, objeto y alcance del encargo

1.1.1. Promotor
1.1.2. Redactor
1.1.3. Objeto del encargo. Alcance de la fase desarrollada
1.1.4. Circunstancias de tipo general, legal, técnico o económico del planeamiento del proyecto

1.2. Descripción del proyecto y sus fases

1.2.1. Descripción general
1.2.2. Superficies
1.2.3. Estimación del coste y de la duración de la obra

1.4. Prestaciones del edificio

1.4.2. Requisitos básicos
1.4.3. Limitaciones de uso

2. Memoria constructiva

2.1. Sistema de acabados

2.2. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

2.2.1. Suministro de agua
2.2.2. Evacuación de aguas
2.2.3. Ventilación controlada
2.2.4. Suministro eléctrico
2.2.5. Calefacción y agua caliente sanitaria (placas solares)
2.2.6. Combustible

3. Justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

3.1. Justificación del cumplimiento del Documento Básico Ahorro de Energía (DB HE)

3.1.0. Objeto y ámbito de aplicación
3.1.1. HE 1: Limitación de demanda energética
3.1.2. HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
3.1.3. HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
3.1.4. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

3.2. Justificación del cumplimiento del Documento Básico Seguridad de Utilización (DB SUA)

3.2.0. Objeto y ámbito de aplicación
3.2.1. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

3.3. Justificación del cumplimiento del Documento Básico Protección contra el Ruido (DB HR)

3.3.0. Objeto y ámbito de aplicación
3.3.1. Justificación del cumplimiento

3.4. Justificación del cumplimiento del Documento Básico Salubridad (DB HS)

3.4.0. Objeto y ámbito de aplicación
3.4.1. HS 3: Calidad del aire interior

4. Pliego de condiciones

4.1. Pliego de cláusulas administrativas

4.1.1. Condiciones generales
4.1.2. Condiciones generales de índole facultativa
4.1.3. Condiciones generales de índole económica

4.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

4.2.1. Actuaciones previas
4.2.2. Acondicionamiento y cimentación
4.2.3. Estructuras
4.2.4. Cubiertas
4.2.5. Fachadas y particiones
4.2.6. Instalaciones
4.2.7. Revestimientos
4.2.8. Relación de productos con marcado CE
4.2.9. Productos con información ampliada de sus características
4.2.10. Relación de normativa técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

5. Mediciones y presupuesto detallado

5.1. Cuadro de precios agrupados por capítulos

5.2. Resumen por capítulos

6. Anexo I: Calificación Energética del Edificio en fase de Proyecto

7. Anexo II: Proyecto de instalación de baja tensión

8. Anexo III: Proyecto de calefacción y ventilación

9. Anexo IV: Proyecto de instalación de energía solar térmica

10. Anexo V: Proyecto de instalación de GLP

11. Planos

11.1. Generales

1709-03-FII-A00 Situación
1709-03-FII-A01 Localizaciones
1709-03-FII-A02 Planta techos
1709-03-FII-A03 Memoria de carpintería
1709-03-FII-A04 Memoria rejillas. Depósito enterrado GLP. Fosa séptica

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

1. Memoria descriptiva

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

1.1. AGENTES, OBJETO Y ALCANCE DEL ENCARGO

1.1.1. Promotor

El autor del presente encargo es *Oñatiko Udala* – Ayuntamiento de Oñati (NIF: P-2 006 300-D), con domicilio a efectos de notificaciones en Foruen Enparantza,1 de Oñati (C.P.: 20 560, Gipuzkoa).

1.1.2. Redactor

El autor del presente documento es D. Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto colegiado con el Número 2489 en el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro COAVN / *E.H.A.E.O. Euskal Herriko Arkitektoen Elkargo Ofiziala*, en su Delegación en Araba, con estudio profesional en C/ Portal de Foronda 1, bajo de Vitoria-Gasteiz (C.P.: 01 010), teléfonos 945 06 05 21 y 649 835 123 y correo electrónico arquitecto@luisetxegarai.com

1.1.3. Objeto del encargo. Alcance de la fase desarrollada

El objeto del presente encargo profesional es la redacción de la Fase II (que completa la Fase I redactada en diciembre de 2018, actualmente en ejecución) del Proyecto de Ejecución, de la habilitación de un alojamiento turístico en el edificio de la antigua *Eskola Barria* o *Neskatilen Eskola* de Araotz, situada en Araotz Auzoa, 5 (C.P.: 20 567. Oñati, Gipuzkoa), así como su correspondiente Dirección de Obra.

1.1.4. Otros técnicos intervinientes

Los proyectos parciales específicos relativos a la instalación eléctrica de baja tensión, ventilación, gas licuado del petróleo GLP, calefacción y producción de agua caliente sanitaria, han sido redactados por encargo mío, (Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto, no por el Promotor) por D. Ignacio Velázquez Pacheco, Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, de la empresa Spin Ingenieros, S.L., con C.I.F.: B-09 046 962, con dirección en C/ San Lesmes Nº 1, 2º dcha. de Burgos (C.P.: 09 004), teléfono 947 23 23 79, fax 947 24 01 92 y correo electrónico spin@spinigenieros.com.

1.1.5. Circunstancias de tipo general, legal, técnico o económico del planeamiento del proyecto

Con anterioridad, sobre el edificio en cuestión este mismo arquitecto proyectó y dirigió las obras de vaciado interior y de sustitución de la cubierta entonces existente por una nueva que cumpliera con las condiciones exigidas por el Código Técnico de la Edificación (CTE) para el uso ahora propuesto (Expediente COAVN 2014/A1276; Certificado Final de Obra de 19 de noviembre de 2015, visado el 20 del mismo mes).

Posteriormente se desarrolló un anteproyecto en el que se evaluaron y expusieron los aspectos fundamentales de las características generales, formales, constructivas y económicas de la habilitación en el edificio un establecimiento turístico, al objeto de proporcionar una primera imagen global de la misma que permitiera adoptar al cliente (*Oñatiko Udala* – Ayuntamiento de Oñati) una decisión inicial, en base al cual se solicitó informe sobre la clasificación del establecimiento turístico de 23 de febrero de 2018 ante la Oficina Territorial de Gipuzkoa del Departamento de Turismo, Comercio y Consumo del Gobierno Vasco, la cual fue informada favorablemente el 14 de marzo de 2018 (Nº Expediente: 20ASA 201800002) para su clasificación como «APARTAMENTOS TURÍSTICOS en la modalidad de bloque, categoría segunda, (2 llaves), especialidad Rural, y capacidad máxima de 19 plazas, distribuidas en 3 apartamentos de 2/4 plazas, 3/5 plazas, 4/6 plazas y un estudio de 2/4, respectivamente», según el informe de los técnicos de la Oficina Territorial, que señala que el proyecto cumple los requisitos técnicos mínimos establecidos en el Capítulo II del Decreto 198/2013, de 16 de abril, por el que se regulan los establecimientos turísticos y en el artículo 3 del Decreto 199/2013, de 16 de abril, por el que se regulan los establecimientos de alojamiento turístico en el medio rural.

En diciembre de 2018 se redactó una primera fase del Proyecto de Ejecución (Expediente COAVN 2018/A1753, visado el 9 de enero de 2019) conforme a una división por fases de la obra que se adecuara a la disponibilidad económica del Promotor, que ahora se completa con la redacción de la segunda fase del citado Proyecto de Ejecución.

1.1.5.a. Control del contenido documental del Proyecto y sus fases

El cumplimiento del contenido documental de Proyecto se señala pormenorizadamente en el siguiente cuadro resumen en formato de lista de chequeo, conforme a la siguiente leyenda:

	Proyecto Básico
	Proyecto de Ejecución
	Proyecto Básico y Proyecto de Ejecución
	No es de aplicación en el Proyecto
Hecho	Justificado, completado en su correspondiente fase
Superado	Completado en su correspondiente fase, pero sustituido por versión posterior en siguiente fase

		Proyecto Básico	Fase I P. de Ejec. visado 09/01/2019	Fase II P. de Ejec.
Memoria descriptiva				
Justificar en P. Básico Justif. en P. Ejecución	- Agentes	Hecho	Hecho	ver 1.1.
	- Información previa	Hecho	Hecho	ver 1.2.
	- Descripción del proyecto	Hecho	Hecho	ver 1.3.
	- Cuadro de superficies	Hecho	Hecho	ver 1.3.2.
	- Prestaciones del edificio	Hecho	Hecho.	ver 1.4.
Memoria constructiva				
P.B.	- Sustentación del edificio	Hecho		
Justificar en P. de Ejecuc.	- Sistema estructural		Hecho	
	- Sistema envolvente		Hecho	
	- Sistema de compartimentación		Hecho	
	- Sistema de acabados		Superado	ver 2.1.
	- Sistema de acondicionamiento e instalaciones		Superado	ver 2.2.
	- Equipamiento		Hecho	
Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación				
Justificar en P. de Ejecución	- Ahorro de energía HE			
	DB HE 0. Limitación del consumo energético			
	DB HE 1. Limitación de la demanda energética		Superado	ver 3.1.1.
	DB HE 2. Rendimiento instalaciones térmicas (RITE)			ver 3.1.2.
	DB HE 3. Eficiencia energética instalación de iluminación			ver 3.1.3.
	DB HE 4. Contribución solar mínima de ACS			ver 3.1.4.
	DB HE 5. Contribución fotovoltaica de energía eléctrica			

		Proyecto Básico	Fase I P. de Ejecución visado 09/01/2019	Fase II P. de Ejecución
Justificar en Proyecto Básico	- Seguridad en caso de incendio SI			
	DB SI 1. Propagación interior	Hecho		
	DB SI 2. Propagación exterior	Hecho		
	DB SI 3. Evacuación	Hecho		
	DB SI 4. Detección, control y extinción del incendio	Hecho		
	DB SI 5. Intervención de los bomberos	Hecho		
	DB SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	Hecho		
Justificar en Proyecto Básico	- Seguridad de utilización y accesibilidad SUA			
	DB SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas	Hecho		
	DB SUA 2. Seguridad frente riesgo impacto o de atrapam.	Hecho		
	DB SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Hecho		
	DB SUA 4. Seg. frente riesgo por iluminación inadecuada	Superado		ver 3.2.1.
	DB SUA 5. Seg. frente riesgo situaciones alta ocupación			
	DB SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento			
	DB SUA 7. Seg. frente riesgo vehículos en movimiento			
	DB SUA 8. Seguridad frente riesgo por la acción del rayo	Hecho		
	DB SUA 9. Accesibilidad	Hecho		
P. Ejec.	- Protección contra el ruido HR			
	DB HR. Protección contra el ruido			Ver 3.3.

		Proyecto Básico	Fase I P. de Ejecución visado 09/01/2019	Fase II P. de Ejecución
Justificar en P. de Ejecución	- Salubridad HS			
	DB HS 1. Protección frente a la humedad		Hecho	
	DB HS 2. Recogida y evacuación de residuos		Hecho	
	DB HS 3. Calidad del aire interior		Superado	ver 3.4.1.
	DB HS 4. Suministro de agua		Hecho	
	DB HS 5. Evacuación de aguas		Hecho	
Justificar en P. de Ejecución	- Seguridad estructural SE			
	DB SE AE. Acciones en la edificación		Hecho	
	DB SE. Cimentación		Hecho	
	DB SE A. Acero		Hecho	
	DB SE F. Fábrica			
	DB SE. Madera		Hecho	
Cumplimiento de otras normas, reglamentos y disposiciones				
Justificar P. B.	- Normativa urbanística	Hecho		
	- Normativa sectorial en materia de turismo	Hecho		
	- Normativa en materia de accesibilidad	Hecho		
Justificar en P.E.	- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08		Hecho	
	- Norma de Construcción Sismo resistente NSCE-02		Hecho	
	- RSCIEI			
	- REBT			v. Ax. II
	- RITE			v. Ax. III

		Proyecto Básico	Fase I P. de Ejecución visado 09/01/2019	Fase II P. de Ejecución
Pliego de condiciones				
Just. P.E.	- Pliego de cláusulas administrativas		Hecho	ver 4.1
	- Pliego de condiciones técnicas particulares		Hecho	ver 4.2.
Presupuesto				
P.B.	- PEM aproximado	Hecho		
Just. P.E.	- Mediciones y presupuesto detallado		Hecho	ver 5.1.
	- Resumen de presupuesto por capítulos (PEM, PC y PG)		Hecho	ver 5.2.
Documento anejos al Proyecto				
P.B. P.E.	- Est. Gestión de Residuos (RD 105/2008, DGV 122/2012)	Hecho	Hecho	
Just. en P.E.	- Estudio (Básico) de Seguridad y Salud		Hecho	
	- Programa de Control de Calidad (CTE, DGV 209/2014)		Hecho	
	- Calificación y CEE (RD 235/2013, DGV 226/2014)			v. Ax. I

A los efectos de redactar los correspondientes Plan de Seguridad y Salud y Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa que resulte contratista de la presente Fase II de las obras, se pone a disposición de la licitación el Estudio de Seguridad y Salud y Estudio de Gestión de Residuos que para el conjunto de toda la obra se redactó en diciembre de 2018 (Expediente COAVN 2018/A1753, visado el 9 de enero de 2019).

1.1.5.b. Ejecución de la Fase I

En el momento de redactar la Fase II de la ejecución del Proyecto, se están llevando a cabo la ejecución de las obras de la Fase I, las cuales comenzaron oficialmente el 21 de octubre de 2019, por lo que se prevé que hasta no dar por finalizadas completamente las obras adjudicados con cargo a la primera fase, no cabe la posibilidad de comenzar las obras propias de la segunda, aunque, tal y como se señaló en la memoria de la Fase I del Proyecto, la división en fases de la obra se ha llevado a cabo conforme a criterios de disponibilidad económica del promotor, no plenamente conforme a criterios de orden técnico o capítulos completos de obra, pues el encargo comprende el mandato de ajustarse al máximo presupuesto disponible en el momento de acometer la obra, no de ir completando la habilitación conforme a la lógica constructiva por ejecución de su-

cesivos capítulos de obra.

1.1.5.c. Descripción de la Fase II

La Fase II comprende las obras restantes de la Fase I, y que de manera no exhaustiva, son:

- ejecución de techos y falsos techos;

- ejecución de acabados en suelos, paredes y techos;

- completar la instalación eléctrica y legalizarla;

- completar la instalación de ventilación, calefacción y agua caliente sanitaria y legalizarla;

- completar la instalación de saneamiento mediante la ejecución de una nueva fosa séptica;

- instalación completa del sistema de apoyo a la producción de agua caliente sanitaria mediante placas solares;

- instalación completa de la instalación de GLP (depósito soterrado, canalizaciones, conducciones y caldera) y su legalización;

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS FASES

1.2.1. Descripción general

1.2.1.a. Descripción del proceso y del edificio

Es deseo del Promotor (Ayuntamiento de Oñati) sostener e impulsar el desarrollo humano del Barrio de Araotz con el ánimo de limitar los impactos negativos que en el propio desarrollo pudiera acarrear, de manera que resulte de su intervención un balance neto positivo y sostenible medioambiental, social y económicamente, tanto en el momento de la intervención como a lo largo del tiempo, mediante la habilitación en la *Eskola Barria* o *Neskatilen Eskola* de un establecimiento turístico y hostelero.

Desde el punto de vista social, la implicación de las vecinas y los vecinos de Araotz en el proyecto es su principal activo; es sin duda la apuesta de los propios habitantes de Araotz lo que impulsa el proyecto.

Desde el punto de vista medioambiental, el activo principal es el propio emplazamiento propuesto (reutilización de un edificio existente en el corazón de Araotz), por lo que la actuación arquitectónica debe dirigirse a limitar los impactos que sobre el medio ambiente la construcción, el uso y el mantenimiento del edificio, sin duda, producirán. De entre estas tres fases de la vida útil del edificio, sin duda la de mayor impacto medioambiental será la del uso, puesto que la apuesta inicial por la reutilización de un edificio que en la actualidad no tiene uso, emplazado, además, en el entorno más urbanizado de Araotz, limita al máximo el impacto de la construcción en comparación con el que supondría la construcción de uno nuevo en un emplazamiento menos urbanizado, por lo que el proyecto debe ir dirigido a valorar y minimizar los impactos durante la etapa de uso del edificio mediante estrategias que tiendan a un edificio de bajo consumo energético.

Desde el punto de vista económico, la implicación conjunta de las instituciones junto con la implicación, de nuevo, de los vecinos y las vecinas de Araotz, es el soporte del proyecto, que debe de completarse con la construcción de un edificio cuyo coste de explotación sea el menor posible, lo cual lleva de nuevo a la necesidad de adoptar estrategias de ahorro en el consumo energético durante la vida útil del edificio.

Una vez tomada la iniciativa por parte de las vecinas y los vecinos, y de la mano del Ayuntamiento de Oñati, se han estudiado todas las opciones de alojamiento turístico que la vigente normativa sectorial en la materia ampara (hotel, casa rural, agroturismo, albergue, apartamentos turísticos,...) y se ha tomado la decisión de que es la opción de apartamentos turísticos (bajo la especialidad de explotación «rural») la que mejor se adecúa a los medios y fines perseguidos.

Así las cosas, se ha estudiado la rehabilitación del edificio de la *Eskola Barria* o *Neskatilen Eskola* de manera que, respondiendo al requerimiento del promotor planteado finalmente en el Programa de Necesidades, se integre en la fisonomía del entorno en el que se enclava, respetando la volumetría actual del edificio.

Por último, el planteamiento inicial de este proyecto es rebajar los costes de explotación a lo largo de la vida útil del edificio, pues son éstos los que comprometen el mantenimiento de la actividad (evidentemente, siempre que se dé una buena y activa gestión de la misma), por lo que desde el punto de vista de la asignación de la inversión disponible, se hace hincapié en los aspectos relativos al ahorro energético del edificio, que redundan en la reducción del consumo de energía.

1.2.1.b. Programa de necesidades

Se ha proyectado la implantación de una explotación que bajo una única titularidad, comprenda dos actividades:

- por un lado, la propia de un bar- restaurante;

- y por el otro, la de cuatro apartamentos turísticos, uno de ellos adaptado para personas con diversidad funcional y otro bajo el formato de estudio (espacio único para el estar, la cocina, el comedor y el dormitorio).

Independientemente de que la modalidad de explotación del conjunto será la de «bloque» (frente a la de «conjunto agregado», según las modalidades de explotación definidas en el art. 2 del *Decreto 198/2013, de 16 de abril, por el que se regulan los apartamentos turísticos*), el diseño propuesto permite la actividad independizada de las dos mediante la disposición de puertas de acceso independientes desde el exterior (para una mayor autonomía y comodidad de los usuarios del alojamiento turístico), aunque existe una conexión interna entre el bar-restaurante y los apartamentos turísticos, de manera que se facilite las labores propias de atención permanente a los usuarios de los apartamentos turísticos desde el bar (en cuya entorno se sitúa la preceptiva Conserjería-Recepción), así como que se facilite la prestación de servicios suplementarios no obligatorios a los alojados (desayuno, comida, cena, etc.) con las condiciones de máxima comodidad para los usuarios del alojamiento turístico.

El diseño propuesto permite llevar a cabo desde la barra del bar y por una sola persona las labores de debida vigilancia para el correcto servicio a los clientes del bar, a los comensales del restaurante y a los usuarios del alojamiento turístico.

En base al cálculo de la ocupación a los efectos de evacuación en caso de incendio (*Documento Básico sobre Seguridad en caso de incendio DB SI-3* del *Código Técnico de la Edificación*) resulta una capacidad simultánea máxima y teórica de 39 personas para el comedor del restaurante y del bar.

Así mismo, en base al cálculo de la capacidad de alojamiento a los efectos de oferta máxima admisible conforme al art. 7 del *Decreto198/2013, de 16 de abril, por el que se regulan los apartamentos turísticos*, resulta una capacidad de oferta simultánea máxima de 11 camas (12 camas es el máximo permitido para los agroturismos y similares según el art. 65 de la Sección 2.1.4. de las *Normas Subsidiarias de Planeamiento del Municipio de Oñati*). Conforme al Decreto 198/2013, se permite ampliar la oferta hasta en otras 7 personas más mediante la instalación de muebles sofá-camas convertibles en los estar-comedores. El proyecto contempla una capacidad máxima de alojamiento de 18 personas (11camas más 7 en sofá-camas, si el explotador de la actividad decidiera finalmente optar por su instalación).

1.2.1.c. Ejecución de la Fase I

En el momento de redactar la Fase II de la ejecución del Proyecto, se están llevando a cabo la ejecución de las obras de la Fase I, las cuales comenzaron oficialmente el 21 de octubre de 2019, por lo que se prevé que hasta no dar por finalizadas completamente las obras adjudicados con cargo a la primera fase, no cabe la posibilidad de comenzar las obras propias de la segunda, aunque, tal y como se señaló en la memoria de la Fase I del Proyecto, la división en fases de la obra se ha llevado a cabo conforme a criterios de disponibilidad económica del promotor, no plenamente conforme a criterios de orden técnico o capítulos completos de obra, pues el encargo comprende el mandato de ajustarse al máximo presupuesto disponible en el momento de acometer la obra, no de ir completando la habilitación conforme a la lógica constructiva por ejecución de sucesivos capítulos de obra.

1.2.1.d. Descripción de la Fase II

La Fase II comprende las obras restantes de la Fase I, y que de manera no exhaustiva, son:

- ejecución de techos y falsos techos;

- ejecución de acabados en suelos, paredes y techos;

- completar la instalación eléctrica y legalizarla;

- completar la instalación de ventilación, calefacción y agua caliente sanitaria y legalizarla;

- completar la instalación de saneamiento mediante la ejecución de una nueva fosa séptica;

- instalación completa del sistema de apoyo a la producción de agua caliente sanitaria mediante placas solares;

- instalación completa de la instalación de GLP (depósito soterrado, canalizaciones, conducciones y caldera) y su legalización;

1.2.2. Superficies

1.2.2.a. Superficies útiles

Superficie del suelo delimitada por el perímetro definido por la cara interior de sus cerramientos con el exterior o con otros locales de distinto uso, excluyéndose la superficie ocupada en planta por los cerramientos interiores de la vivienda, fijos o móviles, por los elementos estructurales verticales y por las canalizaciones o conductos, así como la superficie del suelo en la que la altura libre sea inferior a 1,50 m. (con carácter general), incluyendo la mitad de la superficie de suelo de los espacios exteriores de uso privativo que carezcan de cerramientos verticales.

De acuerdo con el art. 5.5. del Texto Refundido de las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Municipio de Oñati, se computa como útil en la planta primeara bajo cubierta los espacios con altura igual o superior a 1,80 m.

a.1. Resumen de superficies útiles por plantas

Total	**274,66 m²**
Planta baja	141,85 m²
Planta primera	133,81 m²

a.2. Resumen de superficies útiles por usos

Total	**274,66 m²**
Bar-Restaurante	96,72 m²
Apartamentos turísticos	177,94 m²

1. Bar-Restaurante		**96,72 m²**			
	Planta baja	**96,72 m²**			
	Bar	16,17 m²			
	Barra	8,07 m²			
	Cocina	11,00 m²			
	Despensa	3,55 m²			
	Comedor	41,72 m²			
	C. de instalaciones	6,25 m²			
	Aseos generales	9,97 m²			
2. Ap. turísticos		**177,94 m²**			
	Planta baja	**45,22 m²**			
	Portal	9,62 m²			
	Escalera P.B.	3,96 m²			
	Apartamento AP1	31,64 m²	Estar-cocina-comedor	12,98 m²	
			Dormitorio	12,23 m²	
			Baño	6,33 m²	
	Planta primera	**133,12 m²**			
	Escalera P.BC.	3,33 m²			
	Apartamento AP2	59,30 m²	Vestíbulo	1,96 m²	
			Almacén	2,93 m²	
			Estar-cocina-comedor	24,02 m²	
			Paso	2,46 m²	
			Baño	3,46 m²	
			Aseo	2,24 m²	
			Dormitorio 1	11,21 m²	
			Dormitorio 2	11,02 m²	

Apartamento AP3	42,90	m²	Estar-cocina-comedor	20,37	m²
			Baño	3,25	m²
			Dormitorio 1	11,06	m²
			Dormitorio 2	8,22	m²
Apartamento AP4	27,59	m²	Estudio	24,07	m²
			Baño	3,52	m²

1.2.2.b. Superficies construidas

b.1. Resumen de superficies construida por plantas

Total	**383,21**	**m²**
Planta baja	193,78	m²
Planta bajocubierta	189,43	m²

b.2. Resumen de superficies construidas por usos

Total		**383,21**	**m²**
1. Bar-Restaurante		**131,27**	**m²**
	Planta baja	131,27	m²
2. Ap. turísticos		**251,94**	**m²**
	Planta baja	**62,50**	**m²**
	Portal + Escalera P.B.	18,00	m²
	Apartamento AP1	44,50	m²
	Planta bajocubierta	**189,43**	**m²**
	Escalera P.BC.	6,12	m²
	Apartamento AP2	85,54	m²
	Apartamento AP3	63,83	m²
	Apartamento AP4	33,93	m²

1.2.2.c. Accesos y evacuación

El edificio cuenta con dos accesos peatonales: uno de acceso directo al bar y otro de acceso al portal, distribuidor de los cuatro apartamentos turísticos.

A los efectos de evacuación en caso de incendio, los accesos son las salidas de evacuación para cada una de las dos partes de la actividad a implantar en el edificio.

1.2.3. Estimación del coste y de la duración de la obra

1.2.3.a. Previsión del coste de la obra

Al efecto de valorar económicamente el proyecto, se ha adoptado el criterio de asignación de un precio al metro cuadrado construido, al metro lineal o a la unidad en función de la previsión de los diferentes acabados descritos en la documentación adjunta y de un precio alzado para las partidas cuya definición no es posible realizar con más exactitud en el momento de valorar económicamente las ideas contenidas en el presente proyecto. Esta valoración del coste del metro cuadrado construido, del metro lineal, de la unidad o del precio alzado en partidas concretas se ha extraído de la experiencia en obras similares acumulada por los miembros y colaboradores del estudio de arquitectura autor del presente proyecto y de precios de mercado sondeados ante proveedores de materiales de construcción, y atiende a variables como el emplazamiento de la obra, la singularidad de la propuesta, etc.

De acuerdo con la exposición de criterios adoptados y la salvedad manifestada, se estima un Presupuesto General de **trescientos dieciocho mil seiscientos cincuenta y seis** euros con **sesenta y cinco** céntimos (318.656,65 €), gastos generales, beneficio industrial y 21% del IVA incluido.

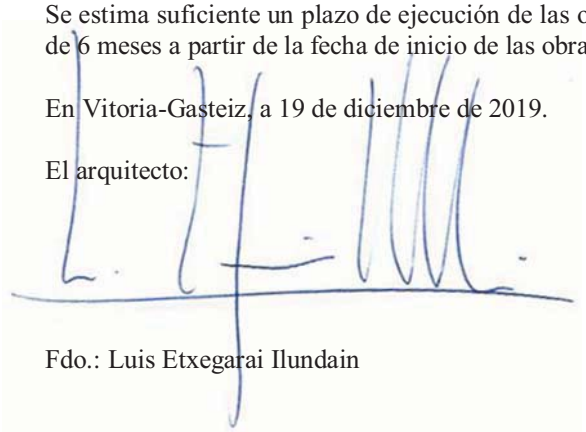
Se desglosa detalladamente esta estimación en el apartado 5 de la presente memoria ("Mediciones y presupuesto detallado").

1.2.3.b. Previsión de la duración de la obra

Se estima suficiente un plazo de ejecución de las obras contempladas en la Fase II del Proyecto de Ejecución de 6 meses a partir de la fecha de inicio de las obras.

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1. Requisitos básicos

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, el edificio se ha proyectado y deberá construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos siguientes:

1.4.1.a. Relativos a la funcionalidad:

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

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

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

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

1.4.1.b. Relativos a la seguridad:

- Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en la estructura, o partes de la misma, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

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

- Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

1.4.1.c. Relativos a la habitabilidad:

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

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

- Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

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

El Código Técnico de la Edificación y las demás reglamentaciones técnicas de obligado cumplimiento constituyen, a partir de la entrada en vigor de la Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edifica-

ción**,** el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones, de tal forma que permite el cumplimiento de los anteriores requisitos básicos, no habiéndose acordado entre Proyectista y Promotor ningún requisito que supere los umbrales establecidos en el mencionado marco normativo.

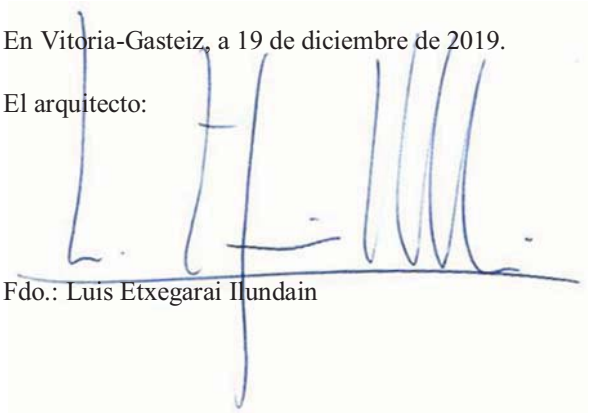
1.4.2. Limitaciones de uso

El uso del edificio proyectado queda limitado exclusivamente al proyectado, sin ninguna limitación de uso.

Cualquier otro uso u actividad que se pretenda dar al edificio o alguna de sus partes deberá de definirse y desarrollarse de acuerdo a su correspondiente proyecto de instalación y actividad, y sus trabajos de adecuación de su correspondiente proyecto de obra.

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

2. Memoria constructiva

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

2.1. SISTEMA DE ACABADOS

En relación con los acabados interiores, se propone el empleo de un estándar de calidad de materiales media de entre las disponibles en el mercado, según su disposición en el plano 1709-03-FII-A01, de planta, y 1709-03-FII-A02, de techos:

	Suelos	Paredes	Techos
Bar-Restaurante			
Bar	Gres cerámico	Pintura	Yeso laminado [3]
Barra	Gres cerámico	Pintura	Yeso laminado
Cocina	Gres higiénico [1]	Baldosa cerámica	Yeso laminado
Despensa	Gres higiénico [1]	Baldosa cerámica	Yeso laminado
Comedor	Gres cerámico	Pintura	Yeso laminado [3]
C. de instalaciones	Gres porcelánico	Pintura	Yeso laminado
Aseos generales	Gres higiénico [1]	Baldosa cerámica	Yeso laminado
Ap. turísticos			
Estar-comedor	Suelo laminado [2]	Pintura	Yeso laminado [3]
Dormitorios	Suelo laminado [2]	Pintura	Yeso laminado [3]
Cocina	Gres porcelánico	Baldosa cerámica	Yeso laminado
Baños	Gres porcelánico	Baldosa cerámica	Yeso laminado

[1] Sistema completo de gres porcelánico higiénico, compuesto de zócalo higiénico, pavimento de eficacia antibacteriana según la ISO 22196 y junta de colocación;

[2] Suelo laminado de madera AC5 (según EN 13329), Clase 33 (según EN 685);

[3] Yeso laminado combinando con zona de forjado de madera visto, según su disposición en planos;

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

2.2. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.2.1. Suministro de agua

Habrá que comprobar si se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano con caudal y presión suficiente para las necesidades propias del uso y ejecutada de acuerdo a las especificaciones de la empresa suministradora, cumpliendo con la normativa vigente, aunque a los efectos de este estudio y dado el emplazamiento del edificio, se supone que sí existe suministro en condiciones. No obstante, se reserva partida presupuestaria para la ejecución de una nueva acometida acorde con las nuevas necesidades de suministro.

El resto de la instalación de suministro se ejecutará conforme a la Fase I del Proyecto de Ejecución.

2.2.2. Evacuación de aguas

En estado actual, el edificio dispone de una fase séptica para el tratamiento de las aguas fecales que se presupone que no satisfará las necesidades futuras, por lo que hay que prever su sustitución.

Las aguas que acometan desde la cocina deben de pasar por un separador de grasas.

El resto de la instalación de evacuación se ejecutará conforme a la Fase I del Proyecto de Ejecución.

2.2.3. Ventilación controlada

El edificio debe de incorporar un sistema de ventilación que asegure la calidad del aire interior mediante su renovación independientemente de la voluntad del usuario (independientemente de que el usuario abra o no las ventanas).

Alineando la instalación a ejecutar con los objetivos medioambientales y de reducción del gasto de explotación del edificio mediante el ahorro energético, se propone la instalación de un sistema de ventilación mecánica de doble flujo con recuperación de calor.

Se trata de un sistema de ventilación mecánica que asegura la calidad interior del aire mediante la extracción del aire viciado desde las instancias húmedas (cocinas y baños), previo paso por un recuperador de energía que recupera el calor del aire viciado (y calentado) a expulsar y simultáneamente asegura la insuflación de aire nuevo filtrado en las estancias secas (salón-comedor y dormitorios), al que aporta la energía recuperada del aire expulsado (“precalienta” el nuevo aire con la energía extraída del aire viciado expulsado).

Para ello, se proyecta un recuperador de calor tras el cual se colocará una caja de distribución en el lado de extracción y otra caja de distribución en el lado de impulsión. De dichas cajas, derivará un conducto indivi-

dual a cada estancia.

La red de conductos dispondrá de registros para facilitar las labores de limpieza y desinfección, tal y como se especifica en la norma UNE-ENV 12097. Todos los elementos intercalados en la red de conductos y en las unidades de tratamiento de aire serán desmontables. En los falsos techos se realizaran aperturas de inspección, coincidiendo con las bocas de inspección de la red de conductos.

Con este tipo de instalación se aprovecha al máximo la energía producida.

[Datos y descripción extractados del correspondiente proyecto].

2.2.4. Suministro eléctrico

La instalación de baja tensión en el edificio queda definida por las prescripciones técnicas de obligado cumplimiento, así como por las normas o recomendaciones de las empresas suministradoras.

El edificio contará con puesta a tierra de las instalaciones y estructura del edificio, con las condiciones de cálculo y diseño que determinan el *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión* y demás normativa vigente de obligatorio cumplimiento, estando diseñada de manera que considere las sobretensiones y corrientes de defecto que puedan originarse en las instalaciones eléctricas, antenas, pararrayos y grandes masas metálicas estructurales o de otro tipo.

Se proyecta una nueva acometida eléctrica para el suministro de red normal con una CMT (Caja General de Proyección y Media Indirecta), desde la cual parte un derivación individual hasta el CGBT del establecimiento. De éste partirán líneas de distribución hasta los cuadros secundarios de cada zona, equipos de climatización y alimentación a máquinas. Cada apartamento turístico, estará dotado de su propio cuadro eléctrico.

El sistema de Baja Tensión constará de los equipos necesarios para dotar de alumbrado y alimentar los consumos eléctricos precisos para el funcionamiento del establecimiento.

Las necesidades básicas eléctricas del edificio son:

- alumbrado general de las diversas zonas;

- alumbrado de emergencia;

- tomas de corriente;

- fuerza motriz para extracción, climatización, termos,…etc.;

La instalación en baja tensión consistirá en:

- acometida y caja de protección y medida;

- derivación Individual;

- cuadro general de distribución (CGD BT);

- líneas de alimentación a cuadros secundarios y máquinas;

- cuadros secundarios;

- canalizaciones para líneas de distribución eléctricas (bandejas en techo y suelo, tubos empotrados y superficiales en techo y paredes,…);

- tomas de corriente, cajas de conexión y cableado de potencia;

- equipos de alumbrado interior y exterior y cableado de iluminación. Dividido alumbrado interior en normal y de emergencia;

- red de tierras en el edificio.

La potencia prevista a instalar en el edificio, tomado un factor de simultaneidad para los circuitos del cuadro principal de 0,85 es de 48,53 KW.

[Datos y descripción extractados del correspondiente proyecto].

2.2.5. Calefacción y agua caliente sanitaria (placas solares)

Para la instalación de calefacción, se plantea un sistema dotado de las siguientes características:

- generación de calor mediante calderas de GLP mural de condensación con apoyo de solar para agua caliente sanitaria;

- colectores de distribución de calor en sala de distribución hidráulica situados en la sala de calderas;

- calefacción mediante radiadores;

-distribución de calor a 2 tubos hasta colectores de radiadores ubicados en cada apartamento y restaurante, mediante dos circuitos de calefacción (uno para los apartamentos y otro para el bar/restaurante) distribuidos por todo el edificio mediante una única montante;

- distribución de A.C.S. hasta cada uno de los usuarios mediante una red de tubería que discurre paralela a la de calefacción, con retorno de la misma para mantener su temperatura de utilización en la propia red de distribución.

La instalación de calefacción y A.C.S. proyectada para el edificio será con generación de calor centralizada mediante una caldera mural a GLP modulante con apoyo de solar tanto para el ACS.

La distribución de calefacción se realizará con instalación a dos tubos que abastecen a la red general de calefacción, que a su vez deriva en montantes, alimentan a cada uno de los colectores de radiadores de las distintas viviendas. Para la correcta distribución de los caudales y por tanto de la energía calorífica, se han colocado válvulas de equilibrado en las derivaciones a cada una de las viviendas.

Asimismo, se ha colocado en las derivaciones a apartamentos, válvulas de tres vías mezcladoras, las cuales serán comandadas por los termostatos de las viviendas, uno por vivienda.

Se adjuntan esquema de principio de la instalación y planos con el trazado de todos los circuitos de agua caliente y fría.

El combustible empleado GLP, cuya instalación, acometida y regulación se definen con más amplitud en la memoria de GLP.

El sistema de captación de la instalación solar estará constituido por 3 captadores solares planos homologados, con absorbente de cobre y revestimiento selectivo realizado con material no contaminante libre de cromo negro, de alto rendimiento y alta resistencia a elevadas temperaturas.

Quedarán orientados al Sur, con una pequeña desviación, e inclinados 45ª respecto de la horizontal. Dicha inclinación nos ofrece un rendimiento del 100%, por lo que a los 3 paneles que se necesitan para cubrir con las necesidades del edificio, no hay que añadir ningún panel más. Se ubicarán en cubierta. Se prevén válvulas de corte a la entrada y a la salida de las baterías, así como purgadores y válvulas de seguridad y vaciado.

El anclaje de la estructura se realizará de forma que, en la medida de lo posible, los captadores queden en línea con los ejes del edificio, cuidando la estética del entorno.

[Datos y descripción extractados del correspondiente proyecto].

2.2.6. Combustible

Como combustible se opta por el uso de GLP (gas licuado del petróleo) suministrado mediante depósito enterrado situado en las inmediaciones de los puntos de suministro.

La implantación del depósito enterrado se realizará en un foso sobre una base de hormigón de las características descritas en los planos que se adjuntan, con protección catódica activa contra la corrosión. El acceso del camión se realizará desde la pública, existiendo una distancia de la estación de GLP al edificio de la Residencia de 20 m. El camión entrará, por lo tanto, sin ningún impedimento hasta la zona citada y descargará sobre el tanque, por lo que la carga del mismo se efectúa sin ninguna dificultad.

A la salida del tanque y posterior a la válvula de cierre rápido, es decir, dentro de la propia estación de almacenamiento, se instalará un conjunto regulador-limitador entre dos válvulas de seccionamiento que permitan su cambio y desmontaje, y con una capacidad mínima que corresponde al 150% del caudal horario punta.

La valvulería y aparatos de control del tanque, se protegerán por una capota incombustible provista de cerradura y que los haga accesibles y perfectamente legibles los aparatos indicados.

La boca de carga está situada directamente sobre la boca de registro del tanque, la cual está protegida por la capota arriba mencionada, debiendo dicha boca de carga cumplir las siguientes condiciones:

- dispositivo de llenado de doble cierre que impida la salida de gas en caso de rotura de la canalización de carga;

- toma de tierra para la conexión del camión cisterna;

- tapón de cierre roscado;

- durante la operación de trasvase se acotará una distancia de seguridad alrededor de la boca de carga de 2 m. que impida todo tipo de actividad susceptible de producir chispas o llamas;

- colocar una válvula de corte rápido de accionamiento manual y una válvula antirretorno de doble sistema de cierre.

La fase gaseosa en M.P.B., se distribuirá mediante tubería de acero al carbono estirado y sin soldadura (UNE 19040), siendo todo el trazado enterrado desde el tanque hasta la entrada al cuarto de calderas, siguiendo posteriormente la tubería aérea por la planta baja hasta llegar a la cocina. La zanja por la que discurre la tubería tendrá una profundidad de 0,90 m. y anchura de 0,5 m. colocándose la generatriz superior de la tubería a 0,60 m. de la superficie y rodeándola de arena lavada 0,30 m. y el resto de tierra vegetal. Además, se colocará encima una lámina de señalización de plástico amarillo y un cable trazador.

El cálculo de las secciones de tubería se ha realizado por medio de software de cálculo, empleando la fórmula de Renouard, válida para todas las presiones. El Propietario el Instalador y la Empresa de Mantenimiento, conservarán un plano que refleje con precisión el tendido de la tubería.

Las conducciones aéreas fase gas se pintarán de amarillo.

Las uniones soldadas serán del tipo fuerte a la plata. Cuando no se utilice soldadura, se tendrá en cuenta en todo momento lo establecido en el Reglamento sobre Instalaciones de Almacenamiento de G.L.P. para redes en fase gaseosa que dice:

«Las uniones entre tuberías y elementos auxiliares (válvulas), reguladores, manómetros y otros) y equipos, o entre ellos entre sí, se realizarán por los siguientes medios:

- rosca cónica según UNE 19009-73 pudiéndose utilizar un encintado o un producto que complemente la estanquidad;

- racores con asiento plano a compresión."

Las canalizaciones que discurren adosadas a muros se separarán de éstos 2 cm. como mínimo y se sujetarán con abrazaderas.

Próximo a cada aparato de consumo se instalará una llave de corte general y reductor de presión.

Las rejillas de ventilación se situarán por debajo de la cota de 30 cm. del suelo, y serán de 15x15 cm. directas al exterior.

Cuando las conducciones hayan de atravesar paramentos o forjados, lo harán por medio de pasamuros, de forma tal que quede libre como mínimo un espacio de 10 mm. alrededor de la tubería.

En la estación de GLP se colocarán dos extintores de 12 Kg. de polvo químico seco en lugares fácilmente accesibles, superior a 1 Kg. de polvo químico seco por cada metro cúbico de almacenamiento del tanque. También se colocarán en zona visible cercana al depósito, carteles con textos:

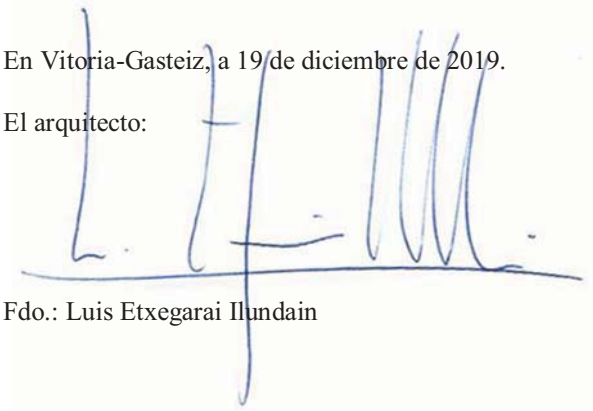
- «Gas inflamable»;

- «Prohibido fumar y encender fuego».

[Datos y descripción extractados del correspondiente proyecto].

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

3. Justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGíA (DB HE)

3.1.0. Objeto y ámbito de aplicación

El objeto del presente Capítulo es la justificación de la correcta aplicación del Documento Básico Ahorro de Energía de manera que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a limites sostenibles su consumo y conseguir a su vez que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovables, satisfaciendo así el requisito básico de la edificación relativa al ahorro de energía establecido en articulado de la Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El ámbito de aplicación es el del edificio objeto de proyecto. El cumplimiento del requisito básico de la edificación relativa al ahorro de energía se satisface mediante el cumplimiento de los Documentos Básicos «HE-1: Limitación de demanda energética», «HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas», «HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación» y «HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria», dado que se refieren a condiciones especificas del edificio.

3.1.1. HE-1: Limitación de demanda energética

El cumplimiento del Documento Básico sobre ahorro energético DB HE-1 del CTE, sobre limitación de demanda energética, se justifica en el Anexo III del presente Proyecto («Proyecto de calefacción y ventilación para habilitación de alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Gipuzkoa)», anexo 1 «Justificación del cumplimiento de las exigencias básicas del CTE: HE-1», redactado por D. Ignacio Velázquez Pacheco, Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, de la empresa Spin Ingenieros, S.L., con C.I.F.: B-09.046.962, dirección C/ San Lesmes Nº 1, 2 dcha. de Burgos (C.P.: 09.004, Burgos), teléfono 947 23 23 79, fax 947 24 01 92 y correo electrónico spin@spiningenieros.com).

3.1.2. HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

El cumplimiento del Documento Básico sobre ahorro energético DB HE-2 del CTE, sobre rendimiento de las instalaciones térmicas, se justifica en el Anexo III del presente Proyecto («Proyecto de calefacción y ventilación para habilitación de alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Gipuzkoa)», anexo 2 «Justificación del cumplimiento de la normativa RITE», redactado por D. Ignacio Velázquez Pacheco, Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, de la empresa Spin Ingenieros, S.L., con C.I.F.: B-09.046.962, dirección C/ San Lesmes Nº 1, 2 dcha. de Burgos (C.P.: 09.004, Burgos), teléfono 947 23 23 79, fax 947 24 01 92 y correo electrónico spin@spiningenieros.com).

3.1.3. HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

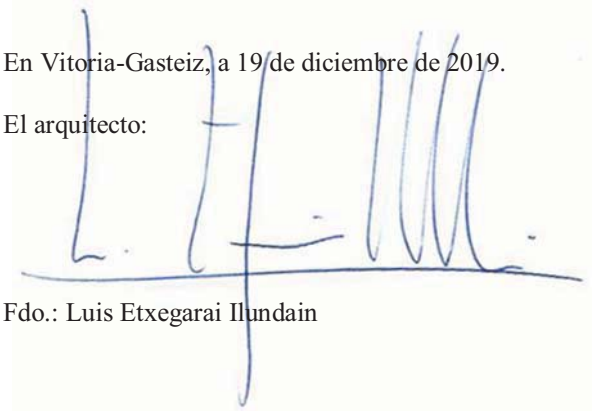
El cumplimiento del Documento Básico sobre ahorro energético DB HE-3 del CTE, sobre eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, se justifica en el Anexo II del presente Proyecto («Proyecto de instalación de baja tensión para habilitación de alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Gipuzkoa)», anexo 1 «Justificación del cumplimiento de las exigencias básicas del CTE», capítulo 2 «Exigencia básica HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación», redactado por D. Ignacio Velázquez Pacheco, Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, de la empresa Spin Ingenieros, S.L., con C.I.F.: B-09.046.962, dirección C/ San Lesmes Nº 1, 2 dcha. de Burgos (C.P.: 09.004, Burgos), teléfono 947 23 23 79, fax 947 24 01 92 y correo electrónico spin@spiningenieros.com).

3.1.4. HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

El cumplimiento del Documento Básico sobre ahorro energético DB HE-4 del CTE, sobre contribución solar mínimo de agua caliente sanitaria, se justifica en el Anexo IV del presente Proyecto («Proyecto de instalación de energía solar térmica para la habilitación de alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Gipuzkoa)», redactado por D. Ignacio Velázquez Pacheco, Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, de la empresa Spin Ingenieros, S.L., con C.I.F.: B-09.046.962, dirección C/ San Lesmes Nº 1, 2 dcha. de Burgos (C.P.: 09.004, Burgos), teléfono 947 23 23 79, fax 947 24 01 92 y correo electrónico spin@spiningenieros.com).

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

3.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB SUA)

3.2.0. Objeto y ámbito de aplicación

El objeto del presente capitulo es la justificación de la correcta aplicación del Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación, de manera que para el uso previsto de la vivienda se reduzca a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad, satisfaciendo así el requisito básico de la edificación relativa a la seguridad de utilización y accesibilidad establecido en el art. 3.1.b.3. de la Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

No es objeto este Capítulo la justificación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios.

El ámbito de aplicación es el edificio objeto de proyecto. El cumplimiento del requisito básico de la edificación relativa a la seguridad de utilización se satisface mediante la verificación de las reglas y procedimientos que justifican el cumplimiento de los documentos básico «DB SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas», «DB SUA2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento», «DB SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos», «DB SUA 4; Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada», «DB SUA 7: Seguridad frente al Riesgo causado por vehículos en movimiento», «DB SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo» y «DB SUA 9: Accesibilidad», dado que se refieren a condiciones específicas del edificio.

Si bien todos estos documentos básicos se justificaron plenamente en el Proyecto Básico, se aporta nueva justificación que amplia, modifica y, por tanto sustituye el documento básico «DB SUA 4; Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada», por tratar de asuntos objeto de licitación para su ejecución en esta Fase II del Proyecto de Ejecución.

La protección frente a riesgos relacionados con instalaciones y equipos se consigue mediante el cumplimiento de sus reglamentos específicos.

Como en el conjunto del Código Técnico de la Edificación, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que forman parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2 de la Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

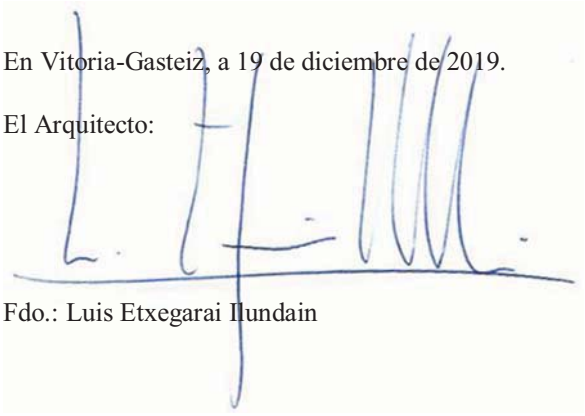
3.2.1. DB SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

El cumplimiento del Documento Básico sobre seguridad de utilización y accesibilidad DB SUA-4 del CTE, sobre seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, se justifica en el Anexo II del presente Proyecto («Proyecto de instalación de baja tensión para habilitación de alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Gipuzkoa)», anexo 1 «Justificación del cumplimiento de las exigencias básicas del CTE», capítulo 1 «Exigencia básica SUA-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada», redactado por D. Ignacio Velázquez Pacheco, Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, de la empresa Spin Ingenieros, S.L., con C.I.F.: B-09.046.962, dirección C/ San Lesmes

Nº 1, 2 dcha. de Burgos (C.P.: 09.004, Burgos), teléfono 947 23 23 79, fax 947 24 01 92 y correo electrónico spin@spiningenieros.com).

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El Arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

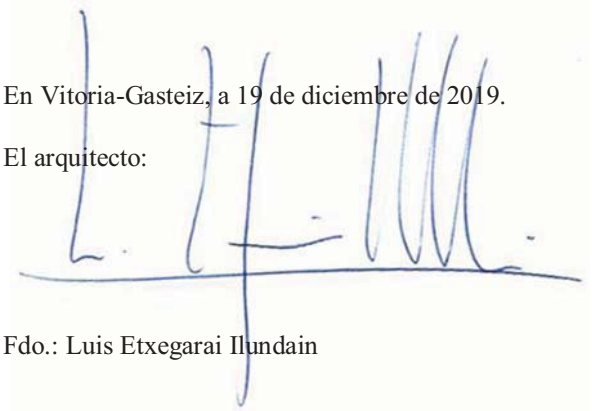
3.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO PROTECCIÓN FRENTE EL RUIDO (DB HR)

3.4.0. Objeto y ámbito de aplicación

El objeto del presente Capítulo es la justificación de la correcta aplicación del Documento Básico Protección Frente al Ruido de manera que se limite, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, utilizando elementos constructivos que tengan unas condiciones acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos, del ruido y vibraciones de las instalaciones propias y para limitar el ruido reverberante de los recintos, satisfaciendo así el requisito básico de la edificación relativa a la protección frente al ruido establecido en el art. 3.1.c.2. de la Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El ámbito de aplicación es el del edificio objeto de proyecto. El cumplimiento del requisito básico de la edificación relativa a la protección contra el ruido se satisface mediante el cumplimiento de los valores limite de aislamiento acústico a ruido aéreo, los valores limite de nivel de presión de ruido de impactos y los valores limite de tiempo de reverberación.

Se presenta a continuación la referida justificación.



En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El arquitecto:

Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 2

1. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN. 2

2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE DB HR) APLICABLES 2

CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN FRENTE AL RUIDO 3

3. VALORES LÍMITE DE AILSAMIENTO 3

3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo 3

3.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos 3

3.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones 4

4. DESCRIPCIÓN GENERAL 4

4.1. Programa de la vivienda 4

5. JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS 5

5.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio 5

5.2. Resultado de la estimación del aislamiento acústico. 7

5.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos 9

5.4. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos 40

5.5. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior 45

CAPITULO 3: CONCLUSIÓN 49

ANEXO 1. FICHA JUSTIFICATIVA DEL CTE DB HR

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.

La redacción del Proyecto Técnico y la ejecución de la instalación se adaptarán a la reglamentación siguiente:

- Código Técnico de la Edificación, documento básico HR.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE)
- RD 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión de ruido ambiental
- RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Catálogo de elementos constructivos (CEC)
- Normas UNE asociadas a CTE DB HR
- Ordenanzas municipales del Excmo. Ayuntamiento de Burgos.

2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE DB HR) APLICABLES

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN FRENTE AL RUIDO

3. VALORES LÍMITE DE AILSAMIENTO

3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, cubierta, medianeras y suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben de tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumplan los siguientes valores:

UNIDAD DE USO	RECINTO	RECINTO ADYACENTE	VALOR LÍMITE
Misma unidad de uso	Protegido	Protegido / habitable	33 dBA
Distinta unidad de uso	Protegido	Habitable / protegido	50 dBA
-	Protegido	Instalaciones	55 dBA
-	Protegido	Exterior	30 dBA (Ld<60 dBA)
Misma unidad de uso	Habitable	Protegido / habitable	33 dBA
Distinta unidad de uso	Habitable	Habitable / protegido	45 dBA
-	Habitable	Instalaciones	45 dBA
-	Habitable	Exterior	30 dBA (Ld<60 dBA)

La zona donde se ubica el edificio objeto tiene un índice de ruido de **Ld≤60 dBA**

3.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos

Todos los índices de nivel de presión de ruido de impactos expresan la transmisión de impactos entre recintos, es decir, la diferencia entre el nivel de presión sonora provocado por la máquina de impactos y el nivel de presión sonora recibido en el interior receptor. Por lo que cuanto menor es el valor de $L'_{nT,w}$ exigido, mayor es el aislamiento acústico a ruido de impacto requerido.

Los elementos constructivos de separación horizontal deben de tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

UNIDAD DE USO	RECINTO	RECINTO ADYACENTE	VALOR LÍMITE $L'_{nT,w}$
Distinta unidad de uso	Protegido	Protegido / habitable	≤ 65 dB
-	Protegido	Instalaciones	≤ 60 dBA
Distinta unidad de uso	Habitable	Protegido / habitable	-
-	Habitable	Instalaciones	≤ 60 dBA

3.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, extractores, etc....) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminarles de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la ley 37/2003 de Ruido.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

El caso que nos ocupa consiste en 4 viviendas en con una relación de una y tres viviendas por planta.

Se diferencian los cerramientos que dan a exterior – fachadas y cubierta -, de los cerramientos que dividen las distintas unidades de uso – tabiquería y forjados.

A su vez, dentro de cada unidad de uso (vivienda), se ha de diferenciar el tipo de recinto que queda delimitado por los elementos constructivos interiores:

- Recinto protegido:
    - Dormitorios, salón
- Recinto habitable:
    - Baños, cocina y distribuidor

4.1. Programa de la vivienda

Se procede a justificar la protección frente al ruido de cada vivienda que compone la promoción, siendo un total de 4 viviendas.

El programa de la vivienda establecido es el siguiente:

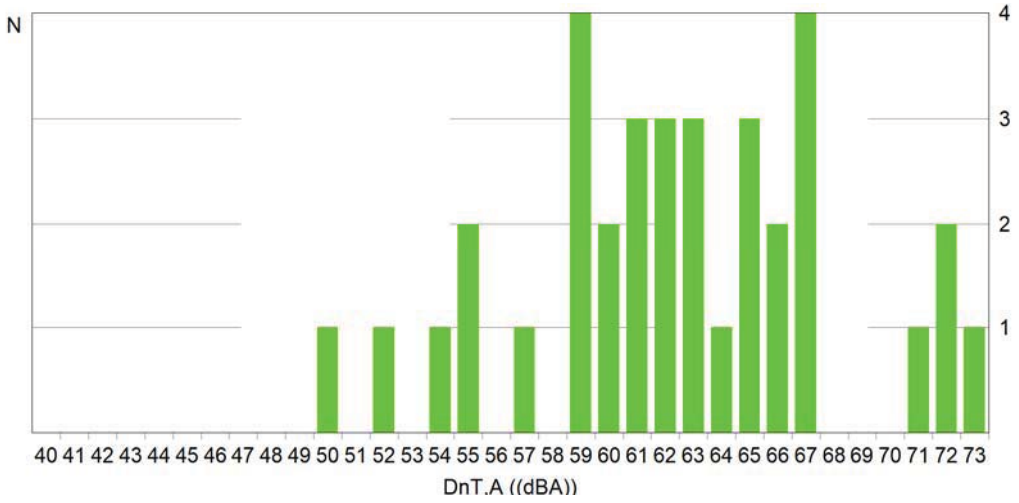
PLANTA	MANO	PROTEGIDOS	HABITABLES
BAJA	AP1	1 dormitorios, salón	Cocina, 1 baños
1º	AP2	2 dormitorios, salón	Cocina, 2 baños
1º	AP3	2 dormitorios, salón	Cocina, 1 baños
1º	AP4	1 dormitorios, salón	Cocina, 1 baño

5. JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

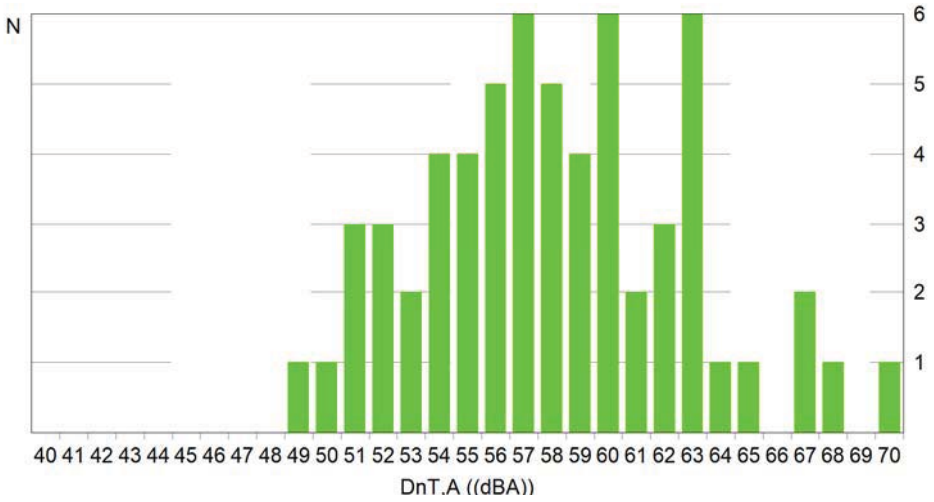
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación verticales

Se han contabilizado 18 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 35 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos verticales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 62.4 dB, con una desviación estándar de 5.5 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



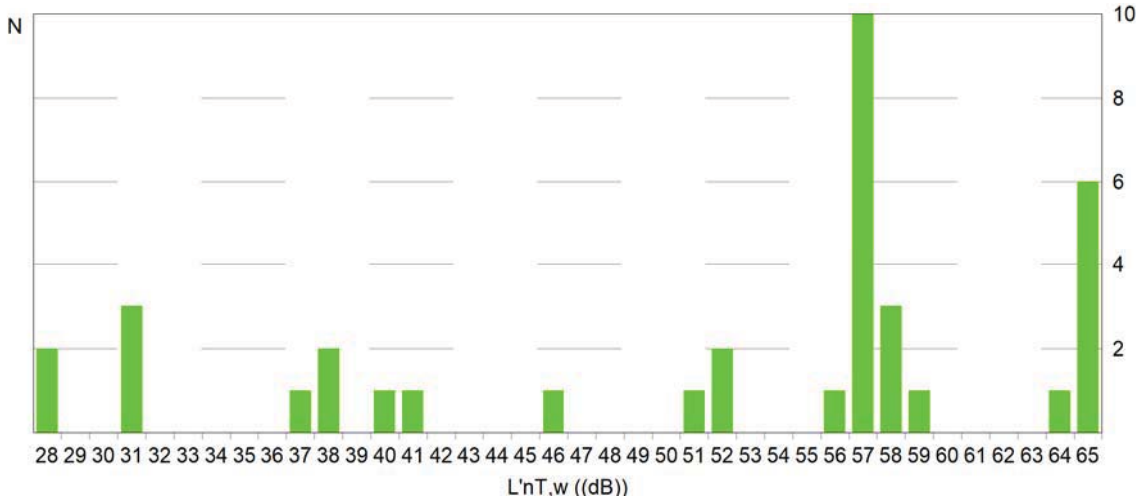
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

Se han contabilizado 25 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 61 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 58.1 dB, con una desviación estándar de 4.7 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



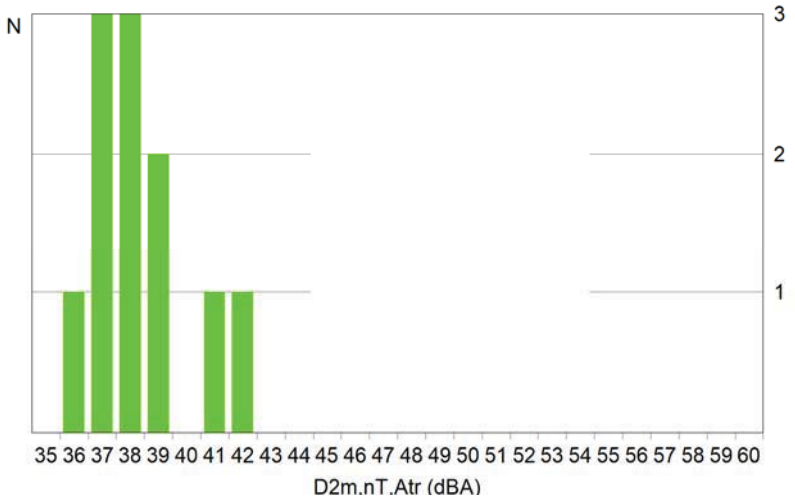
Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 10 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 36 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 51.6 dB, con una desviación estándar de 11.9 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ($L'_{nT,w}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 11 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 38.4 dB, con una desviación estándar de 1.8 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):.



5.2. Resultado de la estimación del aislamiento acústico.

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
1	AP2 DORM2 (Planta 1)	AP4 DORM1	67.0	55.9	10.25	28.5	50	55
	Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
2	AP3 SALON (Planta 1)	P1 COMUN	67.0	57.0	3.75	53.0	50	64
	Protegido - De instalaciones							
3	L1 (Planta baja)	L4	67.0	61.5	3.97	173.1	55	73
	Habitable - Otra unidad de uso							
4	L2 (Planta baja)	L5	54.0	52.3	12.73	21.9	45	50
	Habitable - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
5	AP4 BAÑO1 (Planta 1)	P1 COMUN	67.0	59.2	2.89	9.7	45	60
	Habitable - De instalaciones							
6	L7 (Planta baja)	L4	67.0	62.2	5.93	5.5	45	57

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
7	AP1 DORM1 (Planta baja)	AP2 SALON	54.1	50.5	4.90	32.9	50	54
	Protegido - De instalaciones							
8	AP2 DORM1 (Planta 1)	L4	54.1	52.1	3.09	28.9	55	57
	Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
9	AP1 SALON (Planta baja)	P1 COMUN	54.1	51.1	0.31	33.7	50	67
	Habitable - Otra unidad de uso							
10	L7 (Planta baja)	AP2 DORM1	54.1	49.5	2.10	5.5	45	49
	Habitable - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
11	AP1 COCINA (Planta baja)	P1 COMUN	54.1	51.1	0.30	33.7	45	67

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido	proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
1	AP1 SALON (Planta baja)	AP2 SALON	64.4	59.1	65.5	33.7	65	65
	Protegido - De instalaciones							
2	L1 (Planta baja)	L4	---	38.1		173.1	60	31
	Habitable - De instalaciones							
3	L7 (Planta baja)	L4	---	33.4		5.5	60	41

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
$L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
$L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
V: Volumen del recinto receptor
$L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido	proyecto
1	AP3 DORM2 (Dormitorio), Planta 1	9.0	39.2	38.9	14.33	24.0	30	36

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_{Atr}: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del recinto receptor
$D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

5.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	AP2 DORM2 (Dormitorio)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso A2
Recinto emisor:	AP4 DORM1 (Dormitorio)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		10.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		28.5 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 55 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right) = 55.9 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0		0	10.25

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	2.7	10.3	
f1	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F2	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0	2.7	10.3	
f2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0			
F3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	3.7	10.3	
f3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6			
F4	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	3.7	10.3	
f4	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	67.0	0	0	10.3	67.0	1.99526e-007
					67.0	1.99526e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	72.4	72.4	0	-1.0*	2.7	10.3	77.2	1.90546e-008
2	47.0	67.0	0	11.4	2.7	10.3	74.2	3.80189e-008
3	36.1	36.1	9	7.3	3.7	10.3	56.8	2.0893e-006
4	33.3	33.3	22.5	10.0	3.7	10.3	70.2	9.54993e-008
							56.5	2.24187e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	72.4	67.0	0	20.6	2.7	10.3	96.1	2.45471e-010
2	47.0	67.0	0	11.4	2.7	10.3	74.2	3.80189e-008
3	36.1	67.0	6	11.1	3.7	10.3	73.0	5.01187e-008
4	33.3	67.0	15	12.7	3.7	10.3	82.2	6.0256e-009
							70.2	9.44087e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	67.0	72.4	0	20.6	2.7	10.3	96.1	2.45471e-010
2	67.0	67.0	0	10.0	2.7	10.3	82.8	5.24807e-009
3	67.0	36.1	6	11.1	3.7	10.3	73.0	5.01187e-008
4	67.0	33.3	15	12.7	3.7	10.3	82.2	6.0256e-009
							72.1	6.16379e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	67.0	1.99526e-007
$R_{Ff,A}$	56.5	2.24187e-006
$R_{Fd,A}$	70.2	9.44087e-008
$R_{Df,A}$	72.1	6.16379e-008
	55.9	2.59744e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
55.9	28.5	0.5	10.3	**55**

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	AP3 SALON (Salón / Comedor)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso A3
Recinto emisor:	P1 COMUN (Escaleras)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_S:		3.7 m²
Volumen del recinto receptor, V:		53.0 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 64 dBA ≥ 50 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 57.0 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0		0	3.75

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	2.7	3.7	
f1	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0			
F2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	2.7	3.7	
f2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0			
F3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL. BALD	6	1.2	3.7	
f3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6			
F4	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	1.2	3.7	
f4	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	67.0	0	0	3.7	67.0	1.99526e-007
					67.0	1.99526e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	67.0	47.0	0	11.4	2.7	3.7	69.9	1.02329e-007
2	67.0	67.0	0	10.0	2.7	3.7	78.5	1.41254e-008
3	36.1	36.1	9	8.6*	1.2	3.7	58.7	1.34896e-006
4	33.3	33.3	22.5	10.0	1.2	3.7	70.8	8.31764e-008
							58.1	1.54859e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	67.0	67.0	0	10.0	2.7	3.7	78.5	1.41254e-008
2	67.0	67.0	0	10.0	2.7	3.7	78.5	1.41254e-008
3	36.1	67.0	6	11.1	1.2	3.7	73.7	4.2658e-008
4	33.3	67.0	15	12.7	1.2	3.7	82.9	5.12861e-009
							71.2	7.60373e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	67.0	47.0	0	11.4	2.7	3.7	69.9	1.02329e-007
2	67.0	67.0	0	10.0	2.7	3.7	78.5	1.41254e-008
3	67.0	36.1	6	11.1	1.2	3.7	73.7	4.2658e-008
4	67.0	33.3	15	12.7	1.2	3.7	82.9	5.12861e-009
							67.8	1.64241e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	67.0	1.99526e-007
$R_{Ff,A}$	58.1	1.54859e-006
$R_{Fd,A}$	71.2	7.60373e-008
$R_{Df,A}$	67.8	1.64241e-007
	57.0	1.9884e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
57.0	53.0	0.5	3.7	**64**

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	L1 (Salón / Comedor)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso L
Recinto emisor:	L4 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_S:		4.0 m²
Volumen del recinto receptor, V:		173.1 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 73 dBA ≥ 55 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 61.5 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	75	67.0		0		0	3.97

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	55	67.0		0	2.6	4.0	
f1	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	75	67.0		0			
F2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	2.6	4.0	
f2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F3	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL.	1	1.3	4.0	
f3	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL. BALD	1			
F4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15	1.3	4.0	
f4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	67.0	0	0	4.0	67.0	1.99526e-007
					67.0	1.99526e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	67.0	67.0	0	11.4	2.6	4.0	80.2	9.54993e-009
2	72.4	72.4	0	-3.5*	2.6	4.0	70.7	8.51138e-008
3	64.9	64.9	1.5	-5.3	1.3	4.0	65.9	2.5704e-007
4	36.1	36.1	22.5	5.7	1.3	4.0	69.1	1.23027e-007
							63.2	4.7473e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	67.0	67.0	0	11.4	2.6	4.0	80.2	9.54993e-009
2	72.4	67.0	0	21.6	2.6	4.0	93.1	4.89779e-010
3	64.9	67.0	1	19.5	1.3	4.0	91.2	7.58578e-010
4	36.1	67.0	15	10.0	1.3	4.0	81.3	7.4131e-009
							77.4	1.82114e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	67.0	67.0	0	10.0	2.6	4.0	78.8	1.31826e-008
2	67.0	72.4	0	21.6	2.6	4.0	93.1	4.89779e-010
3	67.0	64.9	1	19.5	1.3	4.0	91.2	7.58578e-010
4	67.0	36.1	15	10.0	1.3	4.0	81.3	7.4131e-009
							76.6	2.1844e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	67.0	1.99526e-007
$R_{Ff,A}$	63.2	4.7473e-007
$R_{Fd,A}$	77.4	1.82114e-008
$R_{Df,A}$	76.6	2.1844e-008
	61.5	7.14312e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
61.5	173.1	0.5	4.0	**73**

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	L2 (Cocina)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso L
Recinto emisor:	L5 (Galería)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		12.7 m²
Volumen del recinto receptor, V:		21.9 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 50 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right) = 52.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
2x15 + 90 + 2x15	94	54.0		0		0	7.86
2x15 + 90 + 2x15	94	54.0		0		0	4.87

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor					2.6	7.9	
f1	2x15 + 90 + 2x15	94	54.0		0			
F2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	2.6	7.9	
f2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F3	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL.	1	2.8	7.9	
f3	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL.	1			
F4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15	2.8	7.9	
f4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			
F5	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	2.6	4.9	
f5	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0			
F6	Sin flanco emisor					2.6	4.9	
f6	2x15 + 90 + 2x15	94	54.0		0			
F7	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL.	1	1.7	4.9	
f7	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL.	1			

F8	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15	1.3	4.9	
f8	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
2x15 + 90 + 2x15	54.0	0	0	12.7	7.9	56.1	2.45838e-006
2x15 + 90 + 2x15	54.0	0	0	12.7	4.9	58.2	1.52269e-006
						54.0	3.98107e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
2	72.4	72.4	0	0.6*	2.6	7.9	77.8	1.02482e-008
3	64.9	64.9	1.5	-0.3*	2.8	7.9	70.5	5.50363e-008
4	36.1	36.1	22.5	7.1	2.8	7.9	70.1	6.03461e-008
5	67.0	67.0	0	10.0	2.6	4.9	79.7	4.09837e-009
7	64.9	64.9	1.5	-2.6*	1.7	4.9	68.4	5.52855e-008
8	36.1	36.1	22.5	7.1	1.3	4.9	71.3	2.83538e-008
							66.7	2.13368e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
2	72.4	54.0	0	20.7	2.6	7.9	88.7	8.33008e-010
3	64.9	54.0	1	18.6	2.8	7.9	83.5	2.75835e-009
4	36.1	54.0	15	11.0	2.8	7.9	75.5	1.7404e-008
5	67.0	54.0	0	10.1	2.6	4.9	73.3	1.789e-008
7	64.9	54.0	1	18.6	1.7	4.9	83.6	1.6696e-009
8	36.1	54.0	15	11.0	1.3	4.9	76.6	8.3678e-009
							73.1	4.89228e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	54.0	54.0	0	0.1*	2.6	7.9	58.9	7.95517e-007
2	54.0	72.4	0	20.7	2.6	7.9	88.7	8.33008e-010
3	54.0	64.9	1	18.6	2.8	7.9	83.5	2.75835e-009
4	54.0	36.1	15	11.0	2.8	7.9	75.5	1.7404e-008
5	54.0	67.0	0	10.1	2.6	4.9	73.3	1.789e-008
6	54.0	54.0	0	-0.1*	2.6	4.9	56.6	8.3678e-007

7	54.0	64.9	1	18.6	1.7	4.9	83.6	1.6696e-009
8	54.0	36.1	15	11.0	1.3	4.9	76.6	8.3678e-009
							57.7	1.68122e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	54.0	3.98107e-006
$R_{Ff,A}$	66.7	2.13368e-007
$R_{Fd,A}$	73.1	4.89228e-008
$R_{Df,A}$	57.7	1.68122e-006
	52.3	5.92458e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
52.3	21.9	0.5	12.7	**50**

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	AP4 BAÑO1 (Baño / Aseo)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso A4
Recinto emisor:	P1 COMUN (Escaleras)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_S:		2.9 m²
Volumen del recinto receptor, V:		9.7 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 60 dBA ≥ 45 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 59.2 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0		0	2.89

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	2.7	2.9	
f1	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0			
F2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	2.7	2.9	
f2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0			
F3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL. BALD	6	0.5	2.9	
f3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL. BALD	6			
F4	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	0.9	2.9	
f4	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	67.0	0	0	2.9	67.0	1.99526e-007
					67.0	1.99526e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	67.0	47.0	0	11.4	2.7	2.9	68.7	1.34896e-007
2	67.0	67.0	0	10.0	2.7	2.9	77.3	1.86209e-008
3	36.1	36.1	9	10.6	0.5	2.9	62.9	5.12861e-007
4	33.3	33.3	22.5	10.0	0.9	2.9	70.7	8.51138e-008
							61.2	7.51492e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	67.0	67.0	0	10.0	2.7	2.9	77.3	1.86209e-008
2	67.0	67.0	0	10.0	2.7	2.9	77.3	1.86209e-008
3	36.1	67.0	6	11.1	0.5	2.9	75.9	2.5704e-008
4	33.3	67.0	15	12.7	0.9	2.9	82.7	5.37032e-009
							71.7	6.8316e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	67.0	47.0	0	11.4	2.7	2.9	68.7	1.34896e-007
2	67.0	67.0	0	10.0	2.7	2.9	77.3	1.86209e-008
3	67.0	36.1	6	11.1	0.5	2.9	75.9	2.5704e-008
4	67.0	33.3	15	12.7	0.9	2.9	82.7	5.37032e-009
							67.3	1.84591e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	67.0	1.99526e-007
$R_{Ff,A}$	61.2	7.51492e-007
$R_{Fd,A}$	71.7	6.8316e-008
$R_{Df,A}$	67.3	1.84591e-007
	59.2	1.20393e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
59.2	9.7	0.5	2.9	**60**

6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	L7 (Baño / Aseo)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso L
Recinto emisor:	L4 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_S:		5.9 m²
Volumen del recinto receptor, V:		5.5 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 57 dBA ≥ 45 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 62.2 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	55	67.0		0		0	5.93

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	2.6	5.9	
f1	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	55	67.0		0	2.6	5.9	
f2	1x15 + 90 + 1x15	28	47.0		0			
F3	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL.	1	2.3	5.9	
f3	SOLERA	679	64.9	E.1.MW.PYL.	1			
F4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15	2.3	5.9	
f4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	67.0	0	0	5.9	67.0	1.99526e-007
					67.0	1.99526e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	72.4	72.4	0	3.1*	2.6	5.9	79.1	1.23027e-008
2	67.0	47.0	0	12.9	2.6	5.9	73.5	4.46684e-008
3	64.9	64.9	1.5	1.8*	2.3	5.9	72.3	5.88844e-008
4	36.1	36.1	22.5	3.9	2.3	5.9	66.7	2.13796e-007
							64.8	3.29652e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	72.4	67.0	0	23.0	2.6	5.9	96.3	2.34423e-010
2	67.0	67.0	0	10.0	2.6	5.9	80.6	8.70964e-009
3	64.9	67.0	1	20.9	2.3	5.9	92.0	6.30957e-010
4	36.1	67.0	15	11.3	2.3	5.9	82.0	6.30957e-009
							78.0	1.58846e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	67.0	72.4	0	23.0	2.6	5.9	96.3	2.34423e-010
2	67.0	47.0	0	12.9	2.6	5.9	73.5	4.46684e-008
3	67.0	64.9	1	20.9	2.3	5.9	92.0	6.30957e-010
4	67.0	36.1	15	11.3	2.3	5.9	82.0	6.30957e-009
							72.9	5.18433e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	67.0	1.99526e-007
$R_{Ff,A}$	64.8	3.29652e-007
$R_{Fd,A}$	78.0	1.58846e-008
$R_{Df,A}$	72.9	5.18433e-008
	62.2	5.96906e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
62.2	5.5	0.5	5.9	**57**

7 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor: AP1 DORM1 (Dormitorio) Protegido
Situación del recinto receptor: Planta baja, unidad de uso A1
Recinto emisor: AP2 SALON (Salón / Comedor) Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S: 4.9 m²
Volumen del recinto receptor, V: 32.9 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 54 dBA ≥ 50 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 50.5 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	F.5.C15.MW50.PYL	15	4.90

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	1.5	4.9	
f1	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0			
F2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	1.5	4.9	
f2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F3	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0	2.3	4.9	
f3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			
F4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	0.1	4.9	
f4	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0			
F5	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	2.9	4.9	
f5	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0			
F6	1x15 + 90 + 1x15	69	47.0		0	0.7	4.9	
f6	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
FORJADO ENTRE PLANTAS	36.1	6	15	4.9	54.1	3.89045e-006
					54.1	3.89045e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	36.1	47.0	6	10.4	1.5	4.9	63.0	5.01187e-007
2	72.4	72.4	0	-3.0	1.5	4.9	74.4	3.63078e-008
3	47.0	36.1	15	10.4	2.3	4.9	70.2	9.54993e-008
4	36.1	47.0	6	10.4	0.1	4.9	73.9	4.0738e-008
5	36.1	47.0	6	10.4	2.9	4.9	60.2	9.54993e-007
6	47.0	36.1	15	10.4	0.7	4.9	75.4	2.88403e-008
							57.8	1.65757e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	36.1	36.1	18	5.2	1.5	4.9	64.3	3.71535e-007
2	72.4	36.1	15	13.4	1.5	4.9	87.7	1.69824e-009
3	47.0	36.1	15	10.4	2.3	4.9	70.2	9.54993e-008
4	36.1	36.1	18	7.6*	0.1	4.9	77.7	1.69824e-008
5	36.1	36.1	18	5.2	2.9	4.9	61.6	6.91831e-007
6	47.0	36.1	15	10.4	0.7	4.9	75.4	2.88403e-008
							59.2	1.20639e-006

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	36.1	47.0	6	10.4	1.5	4.9	63.0	5.01187e-007
2	36.1	72.4	6	13.4	1.5	4.9	78.7	1.34896e-008
3	36.1	36.1	18	5.2	2.3	4.9	62.5	5.62341e-007
4	36.1	47.0	6	10.4	0.1	4.9	73.9	4.0738e-008
5	36.1	47.0	6	10.4	2.9	4.9	60.2	9.54993e-007
6	36.1	36.1	18	5.2	0.7	4.9	67.8	1.65959e-007
							56.5	2.23871e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	54.1	3.89045e-006
$R_{Ff,A}$	57.8	1.65757e-006
$R_{Fd,A}$	59.2	1.20639e-006
$R_{Df,A}$	56.5	2.23871e-006
	50.5	8.99311e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
50.5	32.9	0.5	4.9	**54**

8 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	AP2 DORM1 (Dormitorio)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso A2
Recinto emisor:	L4 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_S:		3.1 m²
Volumen del recinto receptor, V:		28.9 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 57 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right) = 52.1 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15	E.1.MW.PYL.	6	3.09

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15	1.3	3.1	
f1	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	68	45.0		0			
F2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	1.3	3.1	
f2	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F3	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	2.3	3.1	
f3	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F4	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	55	67.0		0	2.3	3.1	
f4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
FORJADO ENTRE PLANTAS	36.1	15	6	3.1	54.1	3.89045e-006
					54.1	3.89045e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	36.1	45.0	15	10.4	1.3	3.1	69.7	1.07152e-007
2	72.4	72.4	0	-3.0	1.3	3.1	73.1	4.89779e-008
3	72.4	72.4	0	-2.2*	2.3	3.1	71.4	7.24436e-008
4	67.0	36.1	6	11.3	2.3	3.1	70.2	9.54993e-008
							64.9	3.24073e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	36.1	36.1	18	5.1	1.3	3.1	62.9	5.12861e-007
2	72.4	36.1	6	13.4	1.3	3.1	77.4	1.8197e-008
3	72.4	36.1	6	13.4	2.3	3.1	74.8	3.31131e-008
4	67.0	36.1	6	11.3	2.3	3.1	70.2	9.54993e-008
							61.8	6.59671e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	36.1	45.0	15	10.4	1.3	3.1	69.7	1.07152e-007
2	36.1	72.4	15	13.4	1.3	3.1	86.4	2.29087e-009
3	36.1	72.4	15	13.4	2.3	3.1	83.8	4.16869e-009
4	36.1	36.1	18	3.9	2.3	3.1	59.3	1.1749e-006
							58.9	1.28851e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	54.1	3.89045e-006
$R_{Ff,A}$	64.9	3.24073e-007
$R_{Fd,A}$	61.8	6.59671e-007
$R_{Df,A}$	58.9	1.28851e-006
	52.1	6.1627e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
52.1	28.9	0.5	3.1	**57**

9 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	AP1 SALON (Salón / Comedor)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso A1
Recinto emisor:	P1 COMUN (Escaleras)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_S:		0.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		33.7 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 67 dBA ≥ 50 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 51.1 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL. BALD	6	F.5.C15.MW50.PYL	15	0.31

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	2.0	0.3	
f1	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
FORJADO ENTRE PLANTAS	36.1	6	15	0.3	54.1	3.89045e-006
					54.1	3.89045e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	67.0	36.1	15	11.1	2.0	0.3	69.6	1.09648e-007
							69.6	1.09648e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	67.0	36.1	15	11.1	2.0	0.3	69.6	1.09648e-007
							69.6	1.09648e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	36.1	36.1	18	8.3*	2.0	0.3	54.4	3.63078e-006
							54.4	3.63078e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	54.1	3.89045e-006
$R_{Ff,A}$	69.6	1.09648e-007
$R_{Fd,A}$	69.6	1.09648e-007
$R_{Df,A}$	54.4	3.63078e-006
	51.1	7.74053e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
51.1	33.7	0.5	0.3	**67**

10 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	L7 (Baño / Aseo)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso L
Recinto emisor:	AP2 DORM1 (Dormitorio)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		2.1 m²
Volumen del recinto receptor, V:		5.5 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 49 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right) = 49.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	F.5.C15.MW50.PYL	15	2.10

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0	0.9	2.1	
f1	FACHADA	1091	72.4	TR1.1	0			
F2	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	68	45.0		0	0.9	2.1	
f2	1x15 + 90 + 1x15	28	47.0		0			
F3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	2.3	2.1	
f3	1x15 + 90 + 1x15	28	47.0		0			
F4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6	2.3	2.1	
f4	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	55	67.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
FORJADO ENTRE PLANTAS	36.1	6	15	2.1	54.1	3.89045e-006
					54.1	3.89045e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	72.4	72.4	0	-3.0	0.9	2.1	73.0	5.01187e-008
2	45.0	47.0	0	10.8	0.9	2.1	60.4	9.12011e-007
3	36.1	47.0	6	14.2	2.3	2.1	61.4	7.24436e-007
4	36.1	67.0	6	11.3	2.3	2.1	68.5	1.41254e-007
							57.4	1.82782e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	72.4	36.1	15	13.4	0.9	2.1	86.2	2.39883e-009
2	45.0	36.1	15	10.4	0.9	2.1	69.5	1.12202e-007
3	36.1	36.1	18	2.4*	2.3	2.1	56.2	2.39883e-006
4	36.1	36.1	18	3.9	2.3	2.1	57.7	1.69824e-006
							53.8	4.21168e-006

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	36.1	72.4	6	13.4	0.9	2.1	77.2	1.90546e-008
2	36.1	47.0	6	14.2	0.9	2.1	65.3	2.95121e-007
3	36.1	47.0	6	14.2	2.3	2.1	61.4	7.24436e-007
4	36.1	67.0	6	11.3	2.3	2.1	68.5	1.41254e-007
							59.3	1.17987e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	54.1	3.89045e-006
$R_{Ff,A}$	57.4	1.82782e-006
$R_{Fd,A}$	53.8	4.21168e-006
$R_{Df,A}$	59.3	1.17987e-006
	49.5	1.11098e-005

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m^3)	T_0 (s)	S_S (m^2)	$D_{nT,A}$ (dBA)
49.5	5.5	0.5	2.1	**49**

11 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	AP1 COCINA (Cocina)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso A1
Recinto emisor:	P1 COMUN (Escaleras)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_S:		0.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		33.7 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 67 dBA ≥ 45 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 51.1 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL. BALD	6	F.5.C15.MW50.PYL	15	0.30

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	1.9	0.3	
f1	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	F.5.C15.MW50.PYL	15			
F2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0	0.2	0.3	
f2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	67.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
FORJADO ENTRE PLANTAS	36.1	6	15	0.3	54.1	3.89045e-006
					54.1	3.89045e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	67.0	36.1	15	11.1	1.9	0.3	69.6	1.09648e-007
2	67.0	67.0	0	10.0	0.2	0.3	79.7	1.07152e-008
							69.2	1.20363e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	67.0	36.1	15	11.1	1.9	0.3	69.6	1.09648e-007
2	67.0	36.1	15	11.1	0.2	0.3	80.4	9.12011e-009
							69.3	1.18768e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	36.1	36.1	18	8.3*	1.9	0.3	54.4	3.63078e-006
2	36.1	67.0	6	11.1	0.2	0.3	71.4	7.24436e-008
							54.3	3.70322e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	54.1	3.89045e-006
$R_{Ff,A}$	69.2	1.20363e-007
$R_{Fd,A}$	69.3	1.18768e-007
$R_{Df,A}$	54.3	3.70322e-006
	51.1	7.83281e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
51.1	33.7	0.5	0.3	**67**

5.4. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	AP1 SALON (Salón / Comedor)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso A1
Recinto emisor:	AP2 SALON (Salón / Comedor)	Otra unidad de uso
Área total del elemento excitado, S_S:		1.1 m²
Volumen del recinto receptor, V:		33.7 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 65 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 10\log\left(10^{0.1 L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^{n} 10^{0.1 L_{n,w,ij}}\right) = 65.5 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
FORJADO ENTRE PLANTAS	75	98.4	37.1	E.1.MW.PYL.	25	F.5.C15.MW50.PYL	9	1.08

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
D1	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	37.1	E.1.MW.PYL.	25	---	2.0	1.1	
f1	1x15 + 90 + 1x15	69	50.0		---	0			
D2	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	37.1	E.1.MW.PYL.	25	---	0.5	1.1	
f2	FACHADA	1091	73.4	TR1.1	---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución directa, $L_{n,w,Dd}$:

Elemento separador	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_S (m²)	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	τ_{Dd}
FORJADO ENTRE PLANTAS	98.4	25	9	1.1	64.4	2.75423e+006
					64.4	2.75423e+006

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	98.4	25	37.1	50.0	0	10.4	2.0	1.1	59.1	812831
2	98.4	25	37.1	73.4	0	13.4	0.5	1.1	38.9	7762.47
									59.1	820593

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	τ	
$L_{n,w,Dd}$	64.4		2.75423e+006
$L_{n,w,Df}$	59.1		820593
	65.5		3.57482e+006

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	A_0 (m²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
65.5	33.7	10	0.5	**65**

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	L1 (Salón / Comedor)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso L
Recinto emisor:	L4 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_S:		5.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		173.1 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 31 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 10\log\left(\sum_{j=1}^{n} 10^{0.1 L_{n,w,ij}}\right) = 38.1 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
SOLERA	679	64.9	65.9	E.1.MW.PYL.	25		0	5.34

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
D1	SOLERA	679	65.9	E.1.MW.PYL.	25	---	1.3	5.3	
f1	SOLERA	679	65.9	E.1.MW.PYL. BALD	---	1			
D2	SOLERA	679	65.9	E.1.MW.PYL.	25	---	1.3	5.3	
f2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	75	69.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	64.9	25	65.9	65.9	1	-5.3	1.3	5.3	38.1	6456.54
2	64.9	25	65.9	69.0	0	19.5	1.3	5.3	12.8	19.0546
									38.1	6475.6

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	38.1	6475.6
	38.1	6475.6

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m^3)	A_0 (m^2)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
38.1	173.1	10	0.5	**31**

3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	L7 (Baño / Aseo)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso L
Recinto emisor:	L4 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_S:		5.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		5.5 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 41 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 10\log\left(\sum_{j=1}^{n} 10^{0.1 L_{n,w,ij}}\right) = 33.4 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
SOLERA	679	64.9	65.9	E.1.MW.PYL.	25		0	5.34

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
D1	SOLERA	679	65.9	E.1.MW.PYL.	25	---	2.3	5.3	
f1	SOLERA	679	65.9	E.1.MW.PYL.	---	1			
D2	SOLERA	679	65.9	E.1.MW.PYL.	25	---	2.3	5.3	
f2	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	55	69.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	64.9	25	65.9	65.9	1	1.8*	2.3	5.3	33.4	2187.76
2	64.9	25	65.9	69.0	0	20.9	2.3	5.3	13.8	23.9883
									33.4	2211.75

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	33.4	2211.75
	33.4	2211.75

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	A_0 (m²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
33.4	5.5	10	0.5	**41**

5.5. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	AP3 DORM2 (Dormitorio)	Protegido (Dormitorio)
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso A3
Índice de ruido día considerado, L_d:		60 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_S:		14.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		24.0 m³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10\log\left(\frac{V}{6T_0 S}\right)$$ = 36 dBA ≥ 30 dBA ✓

$$R'_{Atr} = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}}\right)$$ = 38.9 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
FACHADA	1091	66.4	TR1.1	0	5.37

Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	7.67

Huecos en cubierta

Lucernario	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m²)
V4	33.0	-4	29.0	1.29

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR_{Atr} (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FACHADA	1091	66.4		0	2.7	5.4	
f1	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	62.0		0			
F2	FACHADA	1091	66.4		0	2.7	5.4	
f2	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	68	40.0		0			
F3	FACHADA	1091	66.4		0	0.4	5.4	
f3	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6			
F4	FACHADA	1091	66.4		0	1.3	5.4	
f4	FORJADO ENTRE PLANTAS	75	36.1	E.1.MW.PYL.	6			
F5	Sin flanco emisor					2.0	5.4	
f5	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15			
F6	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	4.5	7.7	
f6	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	68	40.0		0			
F7	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	0.7	7.7	
f7	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	62.0		0			
F8	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	3.8	7.7	
f8	B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM	96	62.0		0			
F9	CUBIERTA	51	33.3	F.5.C15.MW50.PYL	15	2.0	7.7	
f9	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	68	40.0		0			
F10	Sin flanco emisor					2.0	7.7	

f10	FACHADA	1091	66.4	TR1.1	0

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
FACHADA	66.4	0	66.4	14.3	5.4	70.7	8.58066e-008
CUBIERTA	33.3	15	48.3	14.3	7.7	51.0	7.91903e-006
V4	29.0		29.0	14.3	1.3	39.5	0.000113365
						39.2	0.000121369

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	66.4	62.0	0	20.6	2.7	5.4	87.8	6.21614e-010
2	66.4	40.0	0	22.0	2.7	5.4	78.2	5.66919e-009
3	66.4	36.1	6	13.4	0.4	5.4	81.7	2.53233e-009
4	66.4	36.1	6	13.4	1.3	5.4	76.7	8.00794e-009
6	33.3	40.0	15	11.3	4.5	7.7	65.3	1.58005e-007
7	33.3	62.0	15	12.7	0.7	7.7	86.0	1.34484e-009
8	33.3	62.0	15	12.7	3.8	7.7	78.4	7.73877e-009
9	33.3	40.0	15	11.3	2.0	7.7	68.8	7.05784e-008
							65.9	2.54498e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	66.4	66.4	0	0.9*	2.7	5.4	70.3	3.49559e-008
2	66.4	66.4	0	-0.1*	2.7	5.4	69.3	4.40069e-008
3	66.4	66.4	0	-3.0	0.4	5.4	74.4	1.35994e-008
4	66.4	66.4	0	-1.4*	1.3	5.4	71.0	2.97523e-008
6	33.3	33.3	22.5	7.6	4.5	7.7	65.7	1.44103e-007
7	33.3	33.3	22.5	10.0	0.7	7.7	76.4	1.22651e-008
8	33.3	33.3	22.5	10.0	3.8	7.7	68.9	6.89718e-008
9	33.3	33.3	22.5	7.6	2.0	7.7	69.2	6.43683e-008
							63.9	4.12022e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	66.4	62.0	0	20.6	2.7	5.4	87.8	6.21614e-010
2	66.4	40.0	0	22.0	2.7	5.4	78.2	5.66919e-009
3	66.4	36.1	6	13.4	0.4	5.4	81.7	2.53233e-009
4	66.4	36.1	6	13.4	1.3	5.4	76.7	8.00794e-009
5	66.4	33.3	15	17.0	2.0	5.4	86.1	9.19435e-010
6	33.3	40.0	0	11.3	4.5	7.7	50.3	4.99657e-006
7	33.3	62.0	0	12.7	0.7	7.7	71.0	4.25277e-008
8	33.3	62.0	0	12.7	3.8	7.7	63.4	2.44721e-007
9	33.3	40.0	0	11.3	2.0	7.7	53.8	2.23188e-006
10	33.3	66.4	0	17.0	2.0	7.7	72.7	2.87522e-008
							51.2	7.5622e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr}:

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	39.2	0.000121369
$R_{Ff,Atr}$	65.9	2.54498e-007
$R_{Fd,Atr}$	63.9	4.12022e-007
$R_{Df,Atr}$	51.2	7.5622e-006
	38.9	0.000129598

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
38.9	0	24.0	0.5	14.3	**36**

CAPITULO 3: CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en el presente documento, queda descrita la justificación frente al ruido.

Se queda a la espera de que el presente documento sirva de base para la obtención de las licencias y autorizaciones necesarias, por parte de los Organismos Oficiales Competentes.

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Tabiquería:		
Tipo	**Características**	
	en proyecto	**exigido**
1x15 + 90 + 1x15	m (kg/m²)= 68.8 **R_A (dBA) = 47.0**	**≥ 33**
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	m (kg/m²)= 68.0 **R_A (dBA) = 45.0**	**≥ 33**

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	**Recinto receptor**	**Tipo**	**Características**	**Aislamiento acústico en proyecto exigido**
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	**Protegido**	Elemento base **B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM**	m (kg/m²)= 95.6 R_A (dBA)= 67.0	**$D_{nT,A}$ = 55 dBA ≥ 50 dBA**
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		**No procede**
		Cerramiento		**No procede**
De instalaciones		Elemento base		**No procede**
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base **B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM**	m (kg/m²)= 95.6 R_A (dBA)= 67.0	**$D_{nT,A}$ = 65 dBA ≥ 55 dBA**
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	**Habitable**	Elemento base **B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM**	m (kg/m²)= 95.6 R_A (dBA)= 67.0	**$D_{nT,A}$ = 52 dBA ≥ 45 dBA**
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1][2] (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		**No procede**
		Cerramiento		**No procede**
De instalaciones		Elemento base		**No procede**
		Trasdosado		

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elementos de separación verticales entre:

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		**No procede**	
		Cerramiento		**No procede**	
De actividad		Elemento base **B.1.1.5. Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM**	m (kg/m²)= 95.6 R_A (dBA)= 67.0	**$D_{nT,A}$ = 60 dBA ≥ 45 dBA**	
		Trasdosado			
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		**No procede**	
		Cerramiento		**No procede**	

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)	**Protegido**	Forjado **FORJADO ENTRE PLANTAS**	m (kg/m²)= 81.9 R_A (dBA)= 36.8 $L_{n,w}$ (dB)= 97.0	**$D_{nT,A}$ = 54 dBA ≥ 50 dBA**	
		Suelo flotante **E.1.MW.PYL.**	ΔR_A (dBA)= 6 ΔL_w (dB)= 25		
		Techo suspendido **F.5.C15.MW50.PYL**	ΔR_A (dBA)= 15 ΔL_w (dB)= 9	**$L'_{nT,w}$ = 64 dB ≤ 65 dB**	
De instalaciones		Forjado		**No procede**	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado **FORJADO ENTRE PLANTAS**	m (kg/m²)= 81.9 R_A (dBA)= 36.8	**$D_{nT,A}$ = 55 dBA ≥ 55 dBA**	
		Suelo flotante **E.1.MW.PYL.**	ΔR_A (dBA)= 6		
		Techo suspendido **F.5.C15.MW50.PYL**	ΔR_A (dBA)= 15		
		Forjado **SOLERA**	m (kg/m²)= 679.1 $L_{n,w}$ (dB)= 64.9	**$L'_{nT,w}$ = 38 dB ≤ 60 dB**	
		Suelo flotante **E.1.MW.PYL.**	ΔL_w (dB)= 25		
		Techo suspendido			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)	**Habitable**	Forjado **FORJADO ENTRE PLANTAS**	m (kg/m²)= 81.9 R_A (dBA)= 36.8	**$D_{nT,A}$ = 51 dBA ≥ 45 dBA**	
		Suelo flotante **E.1.MW.PYL.**	ΔR_A (dBA)= 6		
		Techo suspendido **F.5.C15.MW50.PYL**	ΔR_A (dBA)= 15		

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elementos de separación horizontales entre:					
Recinto emisor	**Recinto receptor**	**Tipo**	**Características**	**Aislamiento acústico en proyecto**	**exigido**
De instalaciones		Forjado		**No procede**	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado **FORJADO ENTRE PLANTAS**	m (kg/m²)= 81.9 R_A (dBA)= 36.8	**$D_{nT,A}$ = 52 dBA ≥ 45 dBA**	
		Suelo flotante **E.1.MW.PYL. BALD**	ΔR_A (dBA)= 6		
		Techo suspendido **F.5.C15.MW50.PYL**	ΔR_A (dBA)= 15		
		Forjado **SOLERA**	m (kg/m²)= 679.1 $L_{n,w}$ (dB)= 64.9	**$L'_{nT,w}$ = 34 dB ≤ 60 dB**	
		Suelo flotante **E.1.MW.PYL. BALD**	ΔL_w (dB)= 25		
		Techo suspendido			

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	**Recinto receptor**	**Tipo**	**Aislamiento acústico en proyecto**	**exigido**
L_d = 60 dBA	Protegido (Dormitorio)	Parte ciega: **FACHADA - TR1.1** **CUBIERTA - F.5.C15.MW50.PYL** Huecos: **V4**	**$D_{2m,nT,Atr}$ = 36 dBA ≥ 30 dBA**	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	**Emisor**	**Recinto receptor**		
		Tipo	**Planta**	**Nombre del recinto**
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	AP2 DORM2 (Dormitorio)
	De actividad		Planta baja	AP1 DORM1 (Dormitorio)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	AP2 ASEO (Baño / Aseo)
	De actividad		Planta baja	PB COMUN (Escaleras)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AP1 DORM1 (Dormitorio)
	De actividad		Planta 1	AP3 SALON (Salón / Comedor)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta baja	AP1 BAÑO (Baño / Aseo)
	De actividad		Planta 1	AP4 BAÑO1 (Baño / Aseo)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AP1 SALON (Salón / Comedor)
	De actividad		Planta baja	AP1 DORM1 (Dormitorio)
	De actividad	Habitable	Planta baja	PB COMUN (Escaleras)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	AP3 DORM2 (Dormitorio)

3.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD (DB HS)

3.4.0. Objeto y ámbito de aplicación

El objeto del presente capítulo es la justificación de la correcta aplicación del Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación, de manera que se asegure la protección frente a la humedad y la evacuación de aguas de la estructura de la que trata la presente fase del Proyecto de Ejecución, satisfaciendo así el requisito básico de la edificación relativo a la salubridad establecido en el art. 3.1.c.1. de la Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El ámbito de aplicación es el edificio objeto de proyecto. El cumplimiento del requisito básico de la edificación relativa a la higiene, salud y protección del medio ambiente en relación con la estructura del edificio se satisface mediante la verificación de las reglas y procedimientos que justifican el cumplimiento de los documentos básicos «HS 1: Protección frente a la humedad», «HS 2: Recogida y evacuación de residuos», «HS 3: Calidad del aire interior», «HS 4: Suministro de agua» y «HS 5: Evacuación de aguas» del Código Técnico de la Edificación.

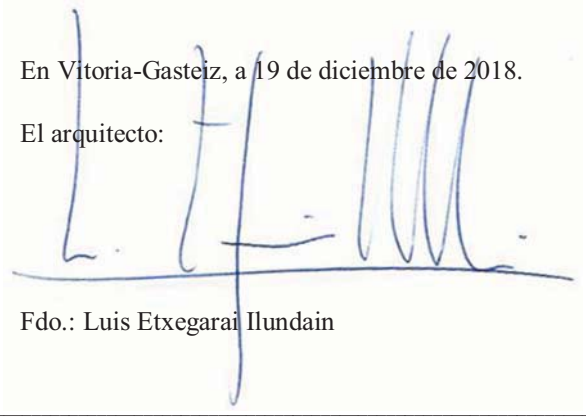
Si bien todos estos documentos básicos se justificaron plenamente en la Fase I del Proyecto de Ejecución, se aporta nueva justificación que amplia, modifica y, por tanto sustituye el documento básico «DB HS 3: Calidad del aire interior», por tratar de asuntos objeto de licitación para su ejecución en esta Fase II del Proyecto de Ejecución.

3.4.1. DB HS-3: Calidad del aire interior

El cumplimiento del Documento Básico sobre salubridad DB HS-3 del CTE, sobre calidad del aire interior, se justifica en el Anexo III del presente Proyecto («Proyecto de calefacción y ventilación para habilitación de alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Gipuzkoa)», anexo 4 «Instalación de ventilación interior. CTE HS 3», redactado por D. Ignacio Velázquez Pacheco, Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, de la empresa Spin Ingenieros, S.L., con C.I.F.: B-09.046.962, dirección C/ San Lesmes Nº 1, 2 dcha. de Burgos (C.P.: 09.004, Burgos), teléfono 947 23 23 79, fax 947 24 01 92 y correo electrónico spin@spiningenieros.com).

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2018.

El arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

4. Pliego de Condiciones

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

4.1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

4.1.1. Condiciones generales

Naturaleza y objeto del pliego general

EI presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2. EI Pliego de Condiciones particulares.

3. EI presente Pliego General de Condiciones.

4. EI resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

4.1.2. Condiciones generales de índole facultativa

4.1.2.a. Delimitación general de funciones técnicas

Delimitación de funciones de los agentes intervinientes

Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

El promotor

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

- Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El proyectista

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

El constructor

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- 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.

- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

- 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.

- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

- Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

El director de obra

Corresponde al Director de Obra:

- 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.

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

- 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.

- Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

- Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

- 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.

- Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

- Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

- A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

El director de la ejecución de la obra

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- 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.

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

- Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técni-

ca aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

- 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.

- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

- 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.

- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

El coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

- 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.

5.1.2.b. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad y salud

EI Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto el Estudio Básico de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la obra o en su defecto a la dirección facultativa.

Plan o programa de control de calidad

El Constructor tendrá a su disposición el Plan o Programa de Control de Calidad de la obra en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los productos, equipos y sistemas, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o documentación que lo complete.

Oficina en la obra

EI Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- EI Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.

- La Licencia de Obras.

- EI Libro de Ordenes y Asistencia.

- EI Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.

- EI Programa o Plan de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.

- EI Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Representación del contratista. Jefe de obra

EI Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

EI Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

EI incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

EI Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

EI Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de Ia Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto

EI Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el articulo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal

EI Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontratas

EI Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

4.1.2.c. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

Daños materiales

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Responsabilidad civil

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

4.1.2.d. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Caminos y accesos

EI Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. EI Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

EI Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

EI Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

EI Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se Ileve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

EI Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

EI Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

Documentación de obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la

decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras

A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Materiales no utilizables

EI Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

4.1.2.e. De las recepciones de edificios y obras anejas

Acta de recepción

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.

- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

-El coste final de la ejecución material de la obra.

- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

De las recepciones provisionales

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Documentación final

EI Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

1. Documentación de seguimiento de obra

- Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

  Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.

  Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

  Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

  Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio de Arquitectos.

2. Documentación de control de obra

- Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

> Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
>
> Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
>
> En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

3. Certificado final de obra.

- Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

- El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

- Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

> Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
>
> Relación de los controles realizados.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

Plazo de garantía

EI plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

4.1.3. Condiciones generales de índole económica

Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago

Fianzas

EI contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

Fianza en subasta pública

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

EI Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

EI plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de fianzas

fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

4.1.3.a. De los precios

Composición de los precios unitarios

EI cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

EI beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado es la suma de los costes directos, los Indirectos.

Precio de Contrata:

EI precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

EI IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

Precios de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. EI beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

EI Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Acopio de materiales

EI Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista

4.1.3.b. Obras por administración

Administración

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa

- Obras por administración delegada o indirecta

Obras por administración directa

Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

Obras por administración delegada o indirecta

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Liquidación de obras por administración

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Responsabilidades del constructor

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

4.1.3.c. Valoración y abono de los trabajos

Formas de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

- Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

- Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según Ia medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

AI Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director Ia certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

EI material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total

con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

4.1.3.d. Indemnizaciones mutuas

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Demora de los pagos por parte del propietario

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%)

anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

4.1.3.f. Varios

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras

EI Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

EI importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

EI reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

AI abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios tra-

bajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O,.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

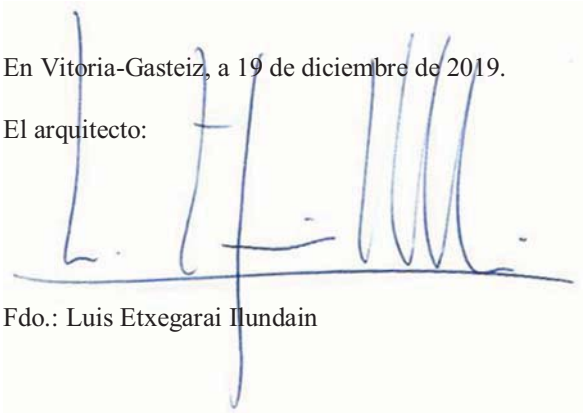
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

4.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1 Actuaciones previas

1.1 Derribos

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de 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 procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.
Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.
Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.
Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.
Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

- Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.
Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.
Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1Derribo de fachadas y particiones

Descripción

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:

Tabique.
Muro de bloque.

- Metro cúbico de demolición de:

Fábrica de ladrillo macizo.
Muro de mampostería.

- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.
Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.
Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

1.1.2Levantado 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:

Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.
Tubos de calefacción y fijación.
Albañales.
Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).
Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.

- Unidad de levantado de:

Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.
Radiadores y accesorios.

- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.

Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.
Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.
En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:

Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.

- Levantado de radiadores y accesorios:

Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.

- Demolición de equipos industriales:

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

- Demolición de albañal:

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.

- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

1.1.3Demolición 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.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañeado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

2 Acondicionamiento y cimentación

2.1 Movimiento de tierras

2.1.1 Explanaciones

Descripción

Descripción

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.
Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras de préstamo o propias.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.
Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.
El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.
Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

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.

- Préstamos:

El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo

suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.
Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.
La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Replanteo:
Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.
En general:
Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 ºC se suspenderán los trabajos.
Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:
Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.
Sostenimiento y entibaciones:
Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la

entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.
En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.
La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.
En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.
Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.
Evacuación de las aguas y agotamientos:
Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.
Desmontes:
Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.
Empleo de los productos de excavación:
Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.
Excavación en roca:
Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.
Terraplenes:
En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.
Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.
Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.
Taludes:
La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.
Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.
Caballeros o depósitos de tierra:
El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

- Tolerancias admisibles

Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

- Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación:
- Limpieza y desbroce del terreno.

Situación del elemento.
Cota de la explanación.
Situación de vértices del perímetro.
Distancias relativas a otros elementos.
Forma y dimensiones del elemento.
Horizontalidad: nivelación de la explanada.
Altura: grosor de la franja excavada.
Condiciones de borde exterior.
Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
Nivelación de la explanada.
Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

2.1.2Transportes de tierras y escombros

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.
Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
Desvío de la línea.
Corte de la corriente eléctrica.
Protección de la zona mediante apantallados.
Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.
Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.3Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.
Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.
Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.
Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.
Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.
El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

- Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.
Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

2.2 Cimentaciones directas

2.2.1Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Descripción

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.
Tipos de zapatas:
- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.
- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:
- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.

Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.

Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.

- Unidad de viga centradora o de atado.

Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Proceso de ejecución

- Ejecución

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.
La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.
Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.
Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.
Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.
Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.
En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.
En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.
Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.
Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro.
Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.
La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.
El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.
Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.
Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.
El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.
La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.
En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.
En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.
No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- Tolerancias admisibles

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:
2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ±50 mm.
- Niveles:
cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones en planta:
zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
zapatas hormigonadas contra el terreno:
dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.
- Planeidad:
del hormigón de limpieza: ±16 mm;
de la cara superior del cimiento: ±16 mm;
de caras laterales (para cimientos encofrados): ±16 mm.

- Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m^2 de planta.
Puntos de observación:
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:
- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
- Excavación del terreno:

Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
Comprobación de la cota de fondo.
Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
Presencia de corrientes subterráneas.
Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Colocación de armaduras:

Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

- Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:
- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:

Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 EHE).
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:

Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:

Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.
No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.
En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.
Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.
Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.
No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

3 Estructuras

3.1 Estructuras de acero

Descripción

Descripción

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.
También incluyen:
- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje “in situ”.
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.
La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4, 19.5.1, 19.5.2)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:

la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20,

el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido sobre una longitud 5,65 $\sqrt{S_0}$ será superior al 15%,

la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
- Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el compra-

dor puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

- Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:

serie IPN: UNE EN 10024:1995
series IPE y HE: UNE EN 10034:1994
serie UPN: UNE 36522:2001
series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)
tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las “tolerancias en las partes adyacentes” indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de re-

lleno 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; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.
Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).
Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.
Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.
Soldeo:
Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.
Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.
Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.
Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.
Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.
Uniones atornilladas:
Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el “apretado a tope” es el que consigue un hombre con una

llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:
Método de control del par torsor.
Método del giro de tuerca.
Método del indicador directo de tensión.
Método combinado.
Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.
Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en 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 esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen 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".

- Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:
La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.
Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:
Tolerancias de los elementos estructurales.
Tolerancias de la estructura montada.
Tolerancias de fabricación en taller.
Tolerancias en las partes adyacentes.

- Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.
En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.
Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.
Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:
Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.
Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.
Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

- Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

- Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.
En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):
Viabilidad y finalidad de la prueba.
Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
Procedimientos de medida.
Escalones de carga y descarga.
Medidas de seguridad.
Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.
Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

3.2 Fábrica estructural

Descripción

Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.
Será de aplicación todo lo que le afecte de las subsecciones 5.1 Fachadas de fábricas y 5.5 Particiones según su función secundaria.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Fábrica de ladrillo cerámico.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

- Fábrica de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada.

Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón de áridos densos y ligeros o de arcilla aligerada, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

- Fábrica de piedra.

Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^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 del marcado

CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los muros de fábrica pueden ser de una hoja, capuchinos, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica.
Los materiales que los constituyen son:
- Piezas.

Las piezas pueden ser:
De ladrillo de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).
De bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
De bloques de arcilla cocida aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).
De piedra artificial o natural (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.5, 2.1.6).
Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta).
Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.
La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.
La resistencia normalizada a compresión de las piezas será superior a 5 N/mm2, (CTE DB SE F, apartado 4.1)
Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.
Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.
Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. Según el CTE DB SE F, tabla 8.1, el valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de dicha tabla no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.
Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.
Según el CTE DB SE F, tablas 3.1 y 3.2, para garantizar la durabilidad se tendrán en cuenta las condiciones especificadas según las clases de exposición consideradas. Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, se establecen las restricciones de uso de los componentes de las fábricas.
Si ha de aplicarse la norma sismorresistente (NCSE-02), el espesor mínimo para muros exteriores de una sola hoja será de 14 cm y de 12 cm para los interiores. Además, para una aceleración de cálculo ac ≥ 0,12 g, el espesor mínimo de los muros exteriores de una hoja será de 24 cm, si son de ladrillo de arcilla cocida, y de 18 cm si están construidos de bloques. Si se trata de muros interiores el espesor mínimo será de 14 cm. Para el caso de muros exteriores de dos hojas (capuchinos) y si ac ≥ 0,12 g, ambas hojas estarán construidas con el mismo material, con un espesor mínimo de cada hoja de 14 cm y el intervalo entre armaduras de atado o anclajes será inferior a 35 cm, en todas las direcciones. Si únicamente es portante una de las dos hojas, su espesor cumplirá las condiciones señaladas anteriormente para los muros exteriores de una sola hoja. Para los valores de ac ≥ 0,08 g, todos los elementos portantes de un mismo edificio se realizarán con la misma solución constructiva.
- Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.
Los morteros ordinarios pueden especificarse por:
Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm2
Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.
El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. Según el CTE DB SE F, apartado

4.2, en cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.
El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de fck (resistencia característica a compresión de 20 o 25 N/mm2).
En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.
Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.
El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.
- Arenas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.16).

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.
Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.
- Armaduras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4).

Además de los aceros establecidos en EHE, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2006, y para pretensar los de EN 10138.
El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.
Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica este terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.
- Barreras antihumedad.

Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad que indique el proyecto. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas, y serán capaces de resistir las tensiones, indicadas en proyecto, sin extrusionarse.
Las barreras antihumedad tendrán suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa sobre ellas.
- Llaves (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.1).

En los muros capuchinos, sometidos a acciones laterales, se dispondrán llaves que sean capaces de trasladar la acción horizontal de una hoja a otra y capaces de transmitirla a los extremos.
Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, deben respetarse las restricciones que se establecen dicha tabla sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas, según la clase de exposición definida en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.
- Piezas.

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido. Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.
El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.
- Arenas.

Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
- Cementos y cales.

Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.
- Morteros secos preparados y hormigones preparados.

La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.
- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder

al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno, si no están definidas en el proyecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2, por ejemplo, si el muro es de fachada, en la base debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1, la superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia; sobre la barrera debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo
Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.
La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banqueos con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado. En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.
Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación
En las obras importantes con retrasos o paradas muy prolongadas, la dirección facultativa debe tener en cuenta las acciones sísmicas que se puedan presentar y que, en caso de destrucción o daño por sismo, pudieran dar lugar a consecuencias graves. El director de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respetan durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución “no dúctil”, incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente (NCSE-02).

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se evitará el contacto entre metales de diferente potencial electrovalente para impedir el inicio de posibles procesos de corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2.1, el proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C. En los elementos de fábrica armada se especificará sólo clases A o B. En los elementos de fábrica pretensada se especificará clase A.
Categoría A: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días. La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.
Categoría B: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, y resistencia normalizada. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 28 días. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.
Categoría C: cuando no se cumpla alguno de los requisitos de la categoría B.

- Replanteo.

Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con la referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.
Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños; según el CTE DB SE F, apartado 2.2, tabla 2.1, para las fábricas sustentadas, se respetarán las distancias indicadas en dicha tabla. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

- Humectación

Las piezas, fundamentalmente las de arcilla cocida se humedecerán, durante unos minutos, por aspersión o inmersión antes de su colocación para que no absorban ni cedan agua al mortero.

- Colocación.

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

Los bloques de arcilla cocida aligerada se toman con mortero de cemento sólo en junta horizontal. La junta vertical está machihembrada para formar los muros resistentes y de arriostramiento.

- Rellenos de juntas.

Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 20 cm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

Para bloques de arcilla cocida aligerada:

No se cortarán las piezas, sino que se utilizarán las debidas piezas complementarias de coordinación modular. Las juntas verticales no llevarán mortero al ser machihembradas. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas no será inferior a 7 cm.

Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.

- Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no de lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 4 cm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

- Dinteles.

Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. En los extremos de los dinteles se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará según el CTE DB SE F, apartado 7.5. La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.

- Enlaces.

Enlaces entre muros y forjados:

Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales. Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conectores o por rozamiento.

Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 6,5 cm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).

Las llaves de muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1:2005), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.

La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, y en edificios de más de cuatro plantas de altura no será mayor que 1,25 m. Si el enlace es por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 6,5 cm, siempre que no sea un apoyo deslizante.

Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSE-02), los forjados de viguetas sueltas, de madera o metálicas, deberán atarse en todo su perímetro a encadenados horizontales situados en su mismo nivel, para solidarizar la entrega y conexión

de las viguetas con el muro. El atado de las viguetas que discurran paralelas a la pared se extenderá al menos a las tres viguetas más próximas.
Enlace entre muros:
Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí. En el caso de muros capuchinos, el número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m². Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave. Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos. Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.
En el caso de muros doblados, las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm²/m² de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m² de muro.
Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado. En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.
En caso de fábrica de bloque hormigón hueco: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.
En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.
- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.
Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.
Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre.
Para garantizar la durabilidad de las armaduras:
Recubrimientos de la armadura de tendel:
el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 1,5 cm
el recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada
la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.
Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente.
En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 2 cm ni de su diámetro.
- Morteros y hormigones de relleno.

Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.
El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.
Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.
Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombro. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.
En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2, tabla 8.2, cuando en el proyecto no se definan tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores sobre tolerancias para elementos de fábrica de dicha tabla:
Desplome en la altura del piso de 2 cm y en la altura total del edificio de 5 cm.
Axialidad de 2 cm
Planeidad en 1 m de 5 mm y en 10 m de 2 cm.
Espesor de la hoja del muro más menos 2,5 cm y del muro capuchino completo más 1 cm.

- Condiciones de terminación

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.
En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes de la dirección facultativa, bien expresas o bien por referencia a detalles del proyecto. Las rozas no afectarán a elementos, como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.
En fábrica con piezas macizas o perforadas, las rozas que respetan las limitaciones según el CTE DB SE F, tabla 4.8, no reducen el grueso de cálculo, a efectos de la evaluación de su capacidad. Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSR-02), en los muros de carga y de arriostramiento sólo se admitirán rozas verticales separadas entre sí por lo menos 2 m y cuya profundidad no excederá de la quinta parte de su espesor. En cualquier caso, el grueso reducido no será inferior a los valores especificados en el apartado de prescripciones sobre los productos (piezas).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

- Replanteo:

Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.
Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).
Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.
Juntas estructurales.

- Ejecución de todo tipo de fábricas:

Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams.
Mojado previo de las piezas unos minutos.
Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.
Relleno de juntas de acuerdo especificaciones de proyecto.
Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio).
Barrera antihumedad según especificaciones del proyecto.
Armadura libre de sustancias
Ejecución de fábricas de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada:
Las anteriores
Aplomado de paños.
Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.
Tolerancias en la ejecución según el CTE DB SE F, tabla 8.2:
Desplomes.
Axialidad
Planeidad.
Espesores de la hoja o de las hojas del muro.

- Protección de la fábrica:

Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.
Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.
Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.
Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).
Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.

- Ejecución de cargaderos y refuerzos:

Entrega de cargaderos. Dimensiones.
Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado.
Macizado y armado en fábricas de bloques.

- Ensayos y pruebas

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia de la fábrica, podrá determinarse directamente a través de la UNE EN 1502-1: 1999. Así mismo, para la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11: 2000.

Conservación y mantenimiento

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.
Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido
Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.
Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En principio, las estructuras proyectadas, ejecutadas y controladas conforme a la normativa vigente, no será necesario someterlas a prueba alguna. No obstante, cuando se tenga dudas razonables sobre el comportamiento de la estructura del edificio ya terminado, para conceder el permiso de puesta en servicio o aceptación de la misma, se pueden realizar ensayos mediante pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella, en elementos sometidos a flexión. En estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):
Viabilidad y finalidad de la prueba.
Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
Procedimientos de medida.
Escalones de carga y descarga.
Medidas de seguridad.
Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

4 Cubiertas

4.1 Lucernarios

4.1.1Claraboyas

Descripción

Descripción

Elemento prefabricado de cerramiento de huecos, para la iluminación de locales, con posibilidad de ventilación regulable, en cubiertas de pendiente no superior al 5%.
La inclinación del lucernario será menor de 60º respecto a la horizontal.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de claraboya colocada con cúpula sobre zócalo. Completamente colocada según proyecto, incluso parte proporcional de mermas y solapes, enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras para zócalos de fábrica, elementos especiales, protección durante las obras 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.
- Cúpula: de material sintético termoestable: policarbonato, metacrilato, polimetacrilato, etc. El material de la cúpula debe ser impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.
- Sistemas de cubierta traslúcida autoportante, excepto los de cristal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.1).
- Accesorios prefabricados para cubiertas: luces individuales para cubiertas de plástico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3.3).
- Zócalo: podrá ser prefabricado con material y características iguales a la cúpula, o de fábrica realizados con ladrillo hueco y mortero de cemento de dosificación 1:6. Enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras de zócalo. La superficie interior del zócalo será lisa, clara y brillante para facilitar la reflexión de la luz.
- Sistema de fijación: será estanco a la lluvia.
- Lámina impermeabilizante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1): será de superficie autoprotegida.

Según el CTE DB HE 1, apartado 4, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
La parte semitransparente del hueco, por la transmitancia térmica y el factor solar.
Los marcos de los huecos, por la transmitancia térmica y la absortividad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Para poder colocar la claraboya, la cubierta estará en la fase de impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No existirá ninguna incompatibilidad entre el impermeabilizante de la cubierta y el impermeabilizante de la claraboya. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante de la cubierta.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se comprobará la situación y dimensiones (holguras necesarias) del elemento claraboya. Se comprobará que no coinciden con elementos estructurales ni con juntas de dilatación.
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.

- Cúpula:

Cuando vaya sobre zócalo de fábrica irá fijada a los tacos dispuestos en el zócalo interponiendo arandelas de goma. En el caso de claraboyas con zócalo prefabricado, se fijará a la cubierta con clavos separados 30 cm. En caso de cúpulas practicables, se utilizará cerco rígido solidario a la cúpula con burlete de goma para cierre hermético con el zócalo. Cuando puedan producirse efectos de succión sobre la cubierta superiores a 50 kg/m^2 se solicitará un estudio especial de la fijación de la claraboya. Cuando sean previsibles temperaturas ambiente superiores a 40 ºC, se emplearán exclusivamente claraboyas con zócalo prefabricado.

- Zócalo de fábrica:

Ambas caras del zócalo deberán ir enfoscadas maestreadas y fratasadas de 1 cm de espesor.

- Impermeabilización:

Se colocará bordeando el zócalo hasta la cara interior y solapará 30 cm sobre la impermeabilización de la cubierta. La lámina cubrirá los clavos de fijación (en el caso de zócalo prefabricado). Las láminas de impermeabilización se colocarán ya solapadas. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.7, deberán 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 debajo de las piezas de la capa de protección y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

- Tolerancias admisibles

No se aceptará el replanteo de huecos y la altura del zócalo con una variación superior a 2 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación:
Replanteo de huecos y altura del zócalo.
Ejecución del zócalo y la impermeabilización.
Ejecución de la cúpula.

Conservación y mantenimiento

No se pisará por encima de las claraboyas ni se apoyarán elementos sobre ellas.

5 Fachadas y particiones

5.1 Huecos

5.1.1 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 de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).
Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).
Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).
Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).
Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).
Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).
Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).
Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).
Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).
Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.
Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 m3/h m^2;
Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m3/h m^2.
Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; 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, 19.7.1).
Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
Junquillos.
Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/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, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.
Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles 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, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.
Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.
Junquillos: espesor mínimo 1 mm.
Juntas perimetrales.
Cepillos en caso de correderas.
Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.
Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.
Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.
Burletes perimetrales.
Junquillos. Espesor 1 mm.
Herrajes especiales para este material.
Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).
El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- 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 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. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel…etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.
Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.
Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.
Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.
Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o 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).
Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.
Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.
Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.
Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.
Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.
Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.
Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto 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: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

5.1.2 Acristalamientos

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:
Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.
Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.
Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.
Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.
Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:
Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.
Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.
Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

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.

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).
Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).
Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).
Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).
Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).
Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).
Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).
Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán 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 desmotables 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 -10ºC y +80ºC, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.
Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
Masillas elásticas: “Thiokoles” o “Siliconas”.
Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.
Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.
En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.
Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.
En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitará el contacto directo entre:
Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
Masillas resinosas - alcohol.
Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.
Testas de las hojas de vidrio.
Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.
En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.
No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

- Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:
Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.
La forma de los galces podrá ser:
Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:
Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.
Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.
Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.
Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.
- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.
Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.
Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:
Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.
Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.
Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.
Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:
Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.
Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.
Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.
Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.
En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm^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 estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.
Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)
Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.
Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

• Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

• Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Puntos de observación.
Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 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 mm^2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm^2 las de fraguado rápido.
En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).
En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

5.2 Defensas

5.2.1Barandillas

Descripción

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.
Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).
Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).
Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:
Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.
Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.
Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.
- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.
Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:
Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

Proceso de ejecución

- Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.
Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.
Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.
Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.
En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.
Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.
La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.
Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

- Tolerancias admisibles

- Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.
Disposición y fijación:
Aplomado y nivelado de la barandilla.
Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).
Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

- Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.
Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.
En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a qk = 100 kN.

Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de cargas.
Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

5.3 Particiones

5.3.1Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica

Descripción

Descripción

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:
Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.
Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.
Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.
Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para 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.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").
- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.
Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los 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.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.
Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Replanteo:
Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.
Colocación de canales:
Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.
Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo

y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.
Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.
Colocación de elementos verticales:
De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:
Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.
Fijos:
Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.
En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.
En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.
Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 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 y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.
En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.
Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.
Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.
Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.
En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

- Tolerancias admisibles

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.
Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

- Condiciones de terminación

Se comprobarán y 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.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.
- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.
No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.
Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.
- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.
Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.
Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.
Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.
Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).
Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.
Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.
- Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.
Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.
Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.
Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

- Ensayos y pruebas

Se realizará una prueba previa “in situ” de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las 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.

6 Instalaciones

6.1 Instalación de audiovisuales

6.1.1 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 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 valoraran 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 punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: 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 punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, 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.

- 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 279/1999.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

6.1.2Telecomunicación 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 Anexo III del Real Decreto 279/1999.
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 anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999; 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 punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, 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.

- ### 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.

6.1.3Telefonía

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 Anexo II del Real Decreto 279/1999, 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 anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, 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 punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, 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.

- 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 punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.
- 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.

6.1.4Interfonía y vídeo

Descripción

Descripción

Instalación que consta de un sistema exterior formado por una placa que realiza llamadas, un sistema de telecámaras de grabación, un sistema de recepción de imágenes con monitor interior, y un sistema abrepuertas. Se puede mantener conversación interior- exterior.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de interfonía y vídeo, 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 existiera), y parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.
El resto de componentes de la instalación, como cámaras, monitores, distribuidor de señal de vídeo, etc., se medirán y valoraran 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.
- Conducción:

Tubo de aislante flexible.
Cable coaxial de 75 ohmios.
- En el zaguán de entrada al edificio:

Un módulo base con caja de empotrar y amplificador.
Uno o varios módulos de ampliación con caja de empotrar y pulsadores.
Una telecámara con obturador y lámparas de iluminación.
Un abrepuertas.
- En el interior del edificio:

Un conjunto de monitor (caja, marco, conector y monitor).
- En la centralización:

Una fuente de alimentación general.
- En cada planta:

Un distribuidor de señal de vídeo.
Todo ello acompañado de una instalación de toma de tierra de los elementos de mando.

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 los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se adosará o empotrarán los distintos mecanismos de la instalación así como las conducciones; estarán totalmente acabados en caso de adosar los mecanismos, y a falta de revestimiento para realizar rozas y empotrar.

- 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

Definidos los emplazamientos de armarios, cajas y monitores, se procederá al tendido de las canalizaciones previa apertura de rozas.
Los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado serán continuos, por lo que estos se ejecutarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose también para la conexión a los equipos. Los cables mantendrán un código de colores, distintos a los de telefonía, TV, etc., para su identificación y conexión.
Se respetarán las secciones mínimas indicadas en los esquemas de instalación y planos de proyecto.
Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviendo de ayuda la utilización de "pasa hilos" (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.
Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá al recibido de elementos empotrados y la sujeción de armarios o paneles.
La conexión del cable coaxial a los conectores de monitor, distribuidores, amplificadores, selectores y cambiadores automáticos, estará correctamente efectuada, incluso se realizará una ligera presión con unos alicates en la brida de sujeción de la malla de coaxial.
Se respetará la altura de la caja a empotrar, quedando su parte superior a 1,70 m respecto del nivel de suelo definitivo.
La telecámara se colocará orientada hacia fuentes luminosas potentes, y evitar grandes diferencias de luminosidad y reflexión por parte de objetos pulidos y superficies blancas.

- Condiciones de terminación

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

Sistemas de fijación de los distintos elementos de la instalación.
Altura de colocación de la placa exterior.
Observación de las conexiones o empalmes.

- Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:
- Conectar la fuente de alimentación a la red y comprobar las tensiones suministradas por esta.
- Efectuar desde la placa una llamada a cada terminal y comprobar:

Recepción de la llamada.
Regulación del volumen de audición mediante el potenciómetro de la unidad amplificadora.
Regulación del brillo y contraste del monitor.
Accionamiento a fondo de la tecla del teléfono, comprobar el funcionamiento del abrepuertas.
El funcionamiento de las luces de los tarjeteros.
Los valores de impedancia de entrada y salida de todos los elementos del sistema, deben coincidir con los de la impedancia característica del cable coaxial que se emplee.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

6.2 Acondicionamiento de recintos- Confort

6.2.1Calefacción

Descripción

Descripción

Instalación de calefacción que se emplea en edificios para modificar la temperatura de su interior, con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.
El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.1).
- Estufas que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.2).
- Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.3).
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a temperatura inferior a 120 ºC, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.4).
- Radiadores y convectores (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.5).
- Bloque de generación formado por caldera, (según ITE 04.9 del RITE) o bomba de calor.

Sistemas en función de parámetros como:
Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva).
Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar).
Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación).
Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire).
Equipos:
Calderas.
Bomba de calor (aire-aire o aire-agua).
Energía solar.
Otros.
- Bloque de transporte:

Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE 04.2 y ITE 04.4 del RITE).
Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado, etc.
Piezas especiales y accesorios.
Bomba de circulación o ventilador.
- Bloque de control:

Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas, etc. (según ITE 04.12 del RITE).
Termostato situado en los locales.
Control centralizado por temperatura exterior.
Control por válvulas termostáticas.
Otros.
- Bloque de consumo:

Unidades terminales como radiadores, convectores, etc. (según ITE 04.13 del RITE).
Accesorios como rejillas o difusores.
- En algunos sistemas, la instalación contará con bloque de acumulación.
- Accesorios de la instalación (según el RITE):

Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad, etc.
Conductos de evacuación de humos (según ITE 04.5 del RITE).
Purgadores.
Vaso de expansión cerrado o abierto.
Intercambiador de calor.
Grifo de macho.
Aislantes térmicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.
En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.
En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando se trate de ladrillo macizo y de 1 canuto en caso de ladrillo hueco, siendo el ancho de la roza nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.
Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros, según RITE-ITE 05.2.4.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo.
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).
Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.
No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).
El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

Proceso de ejecución

- Ejecución

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.
Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.
Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.
Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.
Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.
Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en

el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.
Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.
Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanquidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.
Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán sólidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.
Se realizara la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.
En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 ºC, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 ºC, nunca mayor de 29 ºC.

- Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).
En caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. (RITE-ITE-06.2)

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

- Calderas:

Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

- Canalizaciones, colocación:

Diámetro distinto del especificado.
Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.
Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

- En el calorifugado de las tuberías:

Existencia de pintura protectora.
Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.

- Colocación de manguitos pasamuros:

Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.

- Colocación del vaso de expansión:

Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

- Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc.

Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.

- Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

- Ensayos y pruebas

Prueba hidrostática de las redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE): una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas. Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo pre-

siones, y finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.
Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE): se realizará taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.
Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE): las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.
Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE): se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en el proyecto, con una variación admisible de ± 2 ºC. El termómetro para medir la temperatura se colocará en un soporte en el centro del local a una altura del suelo de 1,50 m y permanecerá como mínimo 10 minutos antes de su lectura. La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera. En locales donde entre la radiación solar, la lectura se hará dos horas después de que deje de entrar. Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará. Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

6.2.2Instalación de ventilación

Descripción

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.
Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.
El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.
- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:
Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.
Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:
Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.
Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.
Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.
Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.
Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:
Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:
Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.
Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.
Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se 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 puntos.

- Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

- Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
Aplomado: comprobación de la verticalidad.
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.

- Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

- Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.
Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.
Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
Aireadores: distancia del suelo.
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

- Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

6.3 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 20.460-3.
- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y 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.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.
Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.
Conductor de unión equipotencial principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.
El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.
Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.
El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:
En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En la instalación de baja tensión:
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.
Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.
En la instalación de puesta a tierra:
Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Instalación de baja tensión:
Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.
Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.
Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.
Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados 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 estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.
En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.
Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud 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 redefini-

rá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.
Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.
Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.
Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.
Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.
Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.
Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.
Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.
La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:
Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:
Instalación general del edificio:
- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

- Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.
Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6.4 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

6.4.1Fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.
El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.
Sistemas de control y regulación de la presión:
Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.
Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.
Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.
Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).
El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.
Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:
No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
Deben ser resistentes a la corrosión interior.
Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los

materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 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.
Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.
Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.
Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.
Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

- 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 abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:
Medidas no se ajustan a lo especificado.
Colocación y uniones defectuosas.
Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.
Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.
Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.
Nivel de agua/ aire en el deposito.
Lectura de presiones y verificaciones de caudales.
Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalaciones particulares.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

6.4.2Aparatos sanitarios

Descripción

Descripción

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.
Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.
Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Productos con marcado CE:
- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).

- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Bidets (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.
Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

En caso de:
Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.
En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.
Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.
Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.
Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.
Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.
Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.
Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.
En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal < 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.

6.5 Instalación de gas y combustibles líquidos

6.5.1Gas licuado del petróleo

Descripción

Descripción

Instalación de suministro de gas licuado del petróleo mediante depósitos fijos, con una capacidad geométrica conjunta de almacenamiento menor o igual a 2.000 m^3 para su consumo en instalaciones receptoras, bien sea directamente o a través de redes de distribución.

Normas de aplicación

Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. RD 919/2006.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los depósitos se medirán y valorarán por unidad, incluso arqueta (enterrado) o capó (aéreo), con accesorios. Incluso soportes, homologado y timbrado, según normativa oficial vigente y disposiciones de la empresa suministradora. Instalado sobre soportes o bancada (enterrado o superficie), totalmente conectado. Verificado.
Las canalizaciones de acero o cobre se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características totalmente instalado.
El resto de componentes de la instalación como baterías de botellas, regulador de alta presión, vaporizador, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente instalada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto, a las indicaciones de la dirección facultativa y a las normas que sean de aplicación:
- Reglamento de Aparatos a Presión
- RD 769/1999 de transposición de la Directiva de Aparatos a Presión 97/23/CEE.

El conjunto de la instalación de suministro de gas licuado del petróleo y equipos comprende, aunque no sea precisa la instalación de todos ellos:
- Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonatos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.1).
- Sistemas de detección de fugas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.2).
- Tanques de acero fabricados en taller, horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 11.4).
- Boca de carga.
- Depósito(s) con sus accesorios.
- Canalizaciones existentes entre la boca de carga y la(s) válvula(s) de salida, incluida(s) ésta(s).

La determinación de las características de la instalación se efectuará de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 60.250.
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 estación de GLP se puede instalar:
Al aire libre.
En patio.
En azotea.
Enterradas.
Tanto la superficie del terreno en la zona de ubicación de los depósitos como el espacio libre necesario deben ser sensiblemente horizontales.
En todos los casos deberán cumplirse las condiciones y las distancias de seguridad indicadas en la norma UNE 60250.

- 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 cada tipo de instalación, ya sea con depósito o con botellas, se deberán cumplir las condiciones de distancias mínimas desde la zona de depósito hasta diferentes lugares y/o instalaciones.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Edificaciones de servicio de GLP.
Se deben realizar en una sola planta, cuya cota no debe ser inferior al nivel del terreno que los circunda.
En su construcción se emplearán materiales de clase M0, según la norma UN 23727.
El pavimento será de tal manera que los choques y golpes con objetos metálicos no puedan producir chispas.
La cubierta será de construcción ligera.
Las construcciones de servicio cerradas permitirán la evacuación del personal en caso de peligro, sus puertas serán metálicas abriendo hacia el exterior, con cerraduras de accionamiento rápido y con posibilidad de ser accionadas desde el interior sin necesidad de usar llaves.

Tendrán, como mínimo, dos rejillas de ventilación a menos de 10 cm del suelo, con una superficie mínima equivalente a 1/10 de la planta. Las rejillas se repartirán en dos paramentos opuestos o al menos en extremos opuestos del mismo paramento, incluidas puertas y estarán protegidas por malla metálica y su altura será inferior a su longitud.

Depósitos:

Se instalará en posición horizontal o vertical según su diseño.

Para el fácil desplazamiento de los equipos de extinción de incendios, se dejarán libres los espacios reglamentarios alrededor de la proyección sobre el terreno de los depósitos.

En el emplazamiento de los depósitos y equipos existirá un cerramiento de 2 m de altura, como mínimo, que puede ser de malla metálica o de cualquier otro sistema análogo de clase M1.

Las puertas de los cerramientos abrirán hacia el exterior, serán de clase M1, y los cierres serán de accionamiento rápido desde el interior sin necesidad de utilizar llaves.

Cuando en una instalación existan equipos de trasvase, de vaporización, regulación o medida, éstos quedarán dentro del cerramiento.

En caso de depósitos de superficie:

Los depósitos cilíndricos horizontales se deberán orientar de forma que su eje longitudinal no esté en dirección a otro depósito de la misma estación. Se colocarán sobre apoyos, capaces de soportar la carga que se produce durante la prueba hidráulica, realizados con materiales de clase M0. La fijación de estos apoyos permitirá las dilataciones y contracciones térmicas que puedan producirse. La colocación sobre los apoyos se realizará de forma que el orificio para el drenaje en el depósito se sitúe en la zona más baja de la generatriz o pared inferior del depósito a una distancia mínima de 50 cm al suelo en los depósitos de hasta 20 m^3 y de 80 cm en los depósitos mayores. La distancia entre depósitos no será nunca inferior a la semisuma de sus radios y como mínimo será de 1 m. Serán puestos a tierra con una resistencia menor de 80 ohmios.

En caso de depósitos enterrados:

Se situarán sobre terreno firme y compactado y estarán anclados de forma que se impida su flotación. La distancia entre depósitos situados en la misma fosa será como mínimo de 1 m entre paredes de depósitos. Cuando sobre un depósito puedan circular vehículos deberá estar cubierto por una tapa o losa capaz de resistir las cargas. El material de relleno de la fosa estará exento de piedras o elementos que puedan dañar al depósito o a su protección y estará debidamente compactado. La estación de GLP se cerrará con una valla de 1 m de altura como mínimo, cuando se encuentre en una zona comunitaria de una comunidad de viviendas, con acceso libre para vecinos de la comunidad. La valvulería será accesible desde el exterior, y los accesorios de control fácilmente legibles.

Los depósitos aéreos estarán protegidos contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo impermeable al aire y al agua y resistencia mecánica adecuada, preferentemente de color blanco.

Los depósitos de acero enterrados, salvo aquellos con protección adicional, estarán protegidos contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas u otros materiales, de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua y resistencia mecánica sean las adecuadas a la naturaleza del material de relleno donde estén enterrados. Se comprobará visualmente el buen estado del revestimiento antes de ser enterrados. Como complemento del revestimiento externo, los depósitos enterrados irán provistos de un sistema de protección catódica salvo que se demuestre, con un estudio de agresividad del terreno, que no es necesaria.

Canalizaciones:

Las tuberías para las canalizaciones de GLP podrán ser aéreas o enterradas, pero no empotradas. Si se sitúan en canaletas, éstas deben ser, en toda su longitud, ventiladas y registrables. Cuando las conducciones hayan de atravesar paramentos o forjados, lo harán por medio de pasamuros. El diámetro del pasamuros será, como mínimo 1 cm mayor que el diámetro exterior de la tubería. Las uniones entre tuberías que puedan formar pares galvánicos se realizarán mediante juntas aislantes debidamente dimensionadas. En caso de canalizaciones aéreas, la distancia mínima del punto inferior de la pared de las canalizaciones al suelo debe ser de 5 cm. Cuando discurran por un muro, estarán separadas de éste, como mínimo 2 cm. Las tuberías estarán protegidas contra la corrosión externa mediante pintura u otro sistema. Las tuberías destinadas a la fase líquida se pintarán en color rojo, y las destinadas a la fase gas, en color amarillo.

Válvulas de seguridad:

La descarga de las válvulas de seguridad a la atmósfera se deberá realizar en todos los casos en sentido vertical y deberá estar protegida para evitar la entrada de agua y suciedad a su interior, pero sin dificultar su funcionamiento.

Llaves de corte:

Serán estancas al exterior en todas sus posiciones, herméticas en su posición cerrada, precintables y para una presión de operación máxima superior o igual a 25 bar.

Canalizaciones:

En la estación de GLP se dispondrán carteles indicadores con el siguiente texto: “Gas inflamable”, “Prohibido fumar y encender fuego”, que se deben situar en la proximidad de los depósitos, y en caso de existir cerramiento al menos en cada uno de los lados del mismo y en las puertas de acceso.

Puesta a tierra:

Todos los depósitos, bombas, vaporizadores, tuberías, carcasas de motores y en general todas las partes metálicas de la instalación serán puestas a tierra con una resistencia inferior a 80 ohmios. Esta puesta a tierra será independiente de cualquier otra. Las masas metálicas enterradas dotadas de protección catódica se aislarán del resto de la instalación. Todos los circuitos de fuerza dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto, mediante interruptores diferenciales con sensibilidad máxima de 30 mA.

- Condiciones de terminación

Verificar que todos los elementos de la instalación están en buen estado en sus partes visibles:
Estado de la pintura de los elementos de la instalación, comprobando que no presenta discontinuidades o indicios de corrosión.
Funcionamiento de instrumentos de control y medida (manómetros, niveles, etc.)
Existencia de placas de prohibido fumar y nº de teléfono de emergencia.
Comprobar la existencia de drenajes, anclajes y cimentaciones.
Verificar el correcto estado del cerramiento (continuo y que permita la correcta ventilación de la estación), puerta de acceso y elemento de cierre.
Localización de fugas, de haberlas, se realizará mediante la aplicación de agua jabonosa, con detectores de gas u otro método adecuado a tal fin; no se utilizarán llamas para la detección de fugas de gas.
Comprobación de la maniobrabilidad de las llaves y verificación de que son estancas a la presión de servicio, mediante agua jabonosa o detector de fugas.
Verificación de que en la estación de GLP no existen materiales combustibles, puntos de inflamación, equipos eléctricos no protegidos u otros elementos ajenos a ella.
Para los depósitos enterrados, verificación de la ausencia de corrosión de los mismos mediante la lectura del potencial.
Verificación de la existencia del material contraincendios, su buen estado aparente, accesibilidad y disposición de uso, y el funcionamiento de los rociadores y bocas de incendio en caso de que existan.
Verificación de la vigencia de las inspecciones reglamentarias del material contraincendios.
Verificación del cumplimiento general, en cuanto a las partes visibles, de las disposiciones señaladas en la norma UNE EN 60250:2004, y de forma especial las distancias de seguridad previstas.
Verificación del buen estado y funcionamiento de la toma de tierra, mediante la mediación de la resistencia de tierra, que debe ser inferior a 80 ohmios. En los depósitos instalados en azotea la medición de tierra se puede realizar directamente en el depósito.
Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Depósito:

Fosa, si es depósito enterrado.
Cimentación y situación.
Accesorios.

- Batería de botellas:

Situación e instalación.

- Canalización de acero o cobre:

Colocación de la tubería.

- Regulador de la presión:

Colocación del regulador.

- Vaporizador instalado:

Instalación del vaporizador.

- Ensayos y pruebas

Depósitos:
Prueba hidrostática de presión en el taller del fabricante, de acuerdo con la legislación vigente. En caso de sufrir algún accidente en el transporte, o en todo caso, si no se ha realizado dicha prueba hidrostática en el taller del fabricante, se realizará ésta una vez instalado el depósito. Los depósitos que cambien de emplazamiento se someterán a la prueba hidrostática en el nuevo emplazamiento.
Ensayo de estanqueidad.
Canalizaciones en la fase líquida:
Prueba de presión.
Ensayo de estanqueidad.
Canalizaciones de fase gaseosa:
Pruebas especificadas en la Norma UNE 60310 o la Norma UNE 60311 que corresponda, según la presión de servicio.
Válvulas de seguridad y resto de los equipos:

El fabricante emitirá los certificados de idoneidad, (individuales o por lotes) correspondientes, que deben ser incorporados a la documentación del depósito.
Se verificará que las llaves son estancas a la presión de la prueba. Asimismo se comprobará que los equipos de trasvase y vaporización, si existen, así como los restantes elementos que componen la instalación, funcionan correctamente. Se llevará cuidado de no levantar los precintos que hayan podido poner los fabricantes.

Conservación y mantenimiento

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

Pruebas previas al suministro:
Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente.
Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora deberá proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Levadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora deberá extender un Certificado de Pruebas Previas y debe solicitar para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.
Puesta en servicio:
Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución, la empresa distribuidora deberá proceder a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación. Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora deberá realizar, además, las siguientes operaciones:
Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.
Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o pendientes de poner en marcha.
Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deben ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio.
La operación de purgado se debe realizar con la precauciones necesarias, asegurándose de que al darla por acabada no exista mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

6.6 Instalación de alumbrado

6.6.1Alumbrado de emergencia

Descripción

Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:
La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.
Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.
Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.
Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 -2-22.
Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un 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 dé 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:
La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^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 L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la 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 ºK 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 SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.
Alumbrado de seguridad:
Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.
Alumbrado de evacuación:
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los

puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.
Alumbrado ambiente o anti-pánico:
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o 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.

- Tolerancias admisibles

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

- Condiciones de terminación

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.
Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.
Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.
Fijaciones y conexiones.
Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- Ensayos y pruebas

Alumbrado de evacuación:
La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
Alumbrado ambiente o anti pánico:
Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.
El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.
Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.
Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).
El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.
Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.
Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6.6.2Instalación 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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.
- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante…), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.
Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.
Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.
- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que 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 SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.
Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:
Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.
Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.
En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- Tolerancias admisibles

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.
Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- Ensayos y pruebas

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.
Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6.7 Instalación de protección

6.7.1 Instalación de protección contra incendios

Descripción

Descripción

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.
El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.
Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:
- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
Productos con marcado CE:
- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):

Dispositivos de alarma de incendios acústicos.
Equipos de suministro de alimentación.
Detectores de calor puntuales.
Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
Detectores de llama puntuales.
Pulsadores manuales de alarma.
Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.
Seccionadores de cortocircuito.
Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.
Detectores de aspiración de humos.
Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.
Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.
Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.
Dispositivos manuales de disparo y de paro.
Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.
Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_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.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.
No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.
Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.
Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.
No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.
El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.
Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Proceso de ejecución

- ### Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.
La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.
Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.
Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.
Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.
Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.
El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.
Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.
Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.
Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.
Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

- ### Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.
Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.
Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

- ### Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- ### Control de ejecución

Extintores de incendios
Columna seca:
Unión de la tubería con la conexión siamesa.
Fijación de la carpintería.
Toma de alimentación:
Unión de la tubería con la conexión siamesa.
Fijación de la carpintería.
Bocas de incendio, hidrantes:
Dimensiones.
Enrase de la tapa con el pavimento.
Uniones con la tubería.
Equipo de manguera:
Unión con la tubería.
Fijación de la carpintería.
Extintores, rociadores y detectores:
La colocación, situación y tipo.

Resto de elementos:
Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.
Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

- Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).
El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.
Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
Rociadores.
Conductos y accesorios.
Prueba de estanquidad.
Funcionamiento de la instalación:
Sistema de detección y alarma de incendio.
Instalación automática de extinción.
Sistemas de control de humos.
Sistemas de ventilación.
Sistemas de gestión centralizada.
Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.
Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

6.8 Instalación de energía solar

6.8.1Energía solar térmica

Descripción

Descripción

Sistemas solares de calentamiento prefabricados: son lotes de productos con una marca registrada, equipos completos y listos para instalar, con configuraciones fijas. A su vez pueden ser: sistemas por termosifón para agua caliente sanitaria; sistemas de circulación forzada como lote de productos con configuración fija para agua caliente sanitaria; sistemas con captador-depósito integrados para agua caliente sanitaria.
Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos: son sistemas construidos de forma única o montándolos a partir de una lista de componentes.
Según la aplicación de la instalación, esta puede ser de diversos tipos: para calentamiento de aguas, para usos industriales, para calefacción, para refrigeración, para climatización de piscinas, etc.

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, como captadores, acumuladores, intercambiadores, bombas, válvulas, vasos de expansión, purgadores, contadores
El resto de elementos necesarios para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los capítulos correspondientes de las instalaciones de electricidad y 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 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.
- Sistemas solares a medida:
- Sistema de captación: captadores solares.

Cumplirá lo especificado en los apartados 3.3.2.1 y 3.4.1 del CTE DB HE 4. Los captadores solares llevarán preferentemente un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm.
Si se usan captadores con absorbedores de aluminio, se usarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.
- Sistema de acumulación solar: cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.2. Los acumuladores pueden ser: de acero vitrificado (inferior a 1000 l), de acero con tratamiento epoxídico, de acero inoxidable, de cobre, etc. Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento y bocas, soldados antes del tratamiento de protección. Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, y es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástico. Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 ºC y hasta 70 ºC para prevenir la legionelosis. El aislamiento de acumuladores de superficie inferior a 2 m2 tendrá un espesor mínimo de 3 cm, para volúmenes superiores el espesor mínimo será de 5 cm. La utilización de acumuladores de hormigón requerirá la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.
- Sistema de intercambio: cumplirá lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.3. Los intercambiadores para agua caliente sanitaria serán de acero inoxidable o de cobre. El intercambiador podrá ser de tipo sumergido (de serpentín o de haz tubular) o de doble envolvente. Deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación. Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada. El espesor del aislamiento del cambiador de calor será mayor o igual a 2 cm.
- Circuito hidráulico: constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación. En cualquier caso los materiales cumplirán lo especificado en la norma ISO/TR 10217. Según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.4, el circuito hidráulico cumplirá las condiciones de resistencia a presión establecidas.

Tuberías. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.5. En sistemas directos se usará cobre o acero inoxidable en el circuito primario, admitiendo de material plástico acreditado apto para esta aplicación. El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella. En el circuito secundario (de agua caliente sanitaria) podrá usarse cobre, acero inoxidable y también materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito. Las tuberías de cobre serán de tubos estirados en frío y uniones por capilaridad. Para el calentamiento de piscinas se recomienda que las tuberías sean de PVC y de gran diámetro. En ningún caso el diámetro de las tuberías será inferior a DIN15. El diseño y los materiales deberán ser tales que no permitan la formación de obturaciones o depósitos de cal en sus circuitos.
Bomba de circulación. Cumplirá lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.4l. Podrán ser en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. En circuitos de agua caliente sanitaria, los materiales serán resistentes a la corrosión.
Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas, resistentes a la presión máxima del circuito.
Purga de aire. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.8. Son botellones de desaireación y purgador manual o automático. Los purgadores automáticos tendrán el cuerpo y tapa de fundición de hierro o latón, el mecanismo, flotador y asiento de acero inoxidable y el obturador de goma sintética. Asimismo resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.

Vasos de expansión. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.7. Pueden ser abiertos o cerrados. El material y tratamiento del vaso será capaz de resistir la temperatura máxima de trabajo. Los vasos de expansión abiertos se construirán soldados o remachados en todas sus juntas, y reforzados. Tendrán una salida de rebosamiento. En caso de vasos de expansión cerrados, no se aislara térmicamente la tubería de conexión.

- Válvulas: cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.6. Podrán ser válvulas de esfera, de asiento, de resorte, etc. Según CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.5, para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno.
- Sistema de drenaje: se evitará su congelación, dentro de lo posible.
- Material aislante: fibra de vidrio, pinturas asfálticas, chapa de aluminio, etc.
- Sistema de energía auxiliar: para complementar la contribución solar con la energía necesaria para cubrir la demanda prevista en caso de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.
- Sistema eléctrico y de control: cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y con lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.10.
- Fluido de trabajo o portador: según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.1, podrá utilizarse agua desmineralizada o con aditivos, según las condiciones climatológicas. pH a 20 °C entre 5 y 9. El contenido en sales se ajustará a lo especificado en el CTE.
- Sistema de protección contra heladas según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.2.
- Dispositivos de protección contra sobrecalentamientos según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.3.1.
- Productos auxiliares: liquido anticongelante, pintura antioxidante, etc.
- Sistemas solares prefabricados:

Equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos.
Los materiales de la instalación soportarán la máxima temperatura y presiones que puedan alcanzarse.
En general, 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:
Sistema solares prefabricados: el fabricante o distribuidor oficial deberá suministrar instrucciones para el montaje y la instalación, e instrucciones de operación para el usuario.
Sistemas solares a medida: deberá estar disponible la documentación técnica completa del sistema, instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento, así como recomendaciones de servicio.
Asimismo se realizará el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- Sistema de captación:

El captador deberá poseer la certificación emitida por organismo competente o por un laboratorio de ensayos (según RD 891/1980 y la Orden de 28 julio de 1980).
Norma a la que se acoge o según la cual está fabricado.
Documentación del fabricante: debe contener instrucciones de instalación, de uso y mantenimiento en el idioma del país de la instalación.
Datos técnicos: esquema del sistema, situación y diámetro de las conexiones, potencia eléctrica y térmica, dimensiones, tipo, forma de montaje, presiones y temperaturas de diseño y límites, tipo de protección contra la corrosión, tipo de fluido térmico, condiciones de instalación y almacenamiento.
Guía de instalación con recomendaciones sobre superficies de montaje, distancias de seguridad, tipo de conexiones, procedimientos de aislamiento de tuberías, integración de captadores en tejados, sistemas de drenaje.
Estructuras soporte: cargas de viento y nieve admisibles.
Tipo y dimensiones de los dispositivos de seguridad. Drenaje. Inspección, llenado y puesta en marcha. Check-list para el instalador. Temperatura mínima admisible sin congelación. Irradiación solar de sobrecalentamiento.
Documentación para el usuario sobre funcionamiento, precauciones de seguridad, elementos de seguridad, mantenimiento, consumos, congelación y sobrecalentamiento.
Etiquetado: fabricante, tipo de instalación, número de serie, año, superficie de absorción, volumen de fluido, presión de diseño, presión admisible, potencia eléctrica.
En general, las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten 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.
Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas estarán convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta que no se proceda a la unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades del aparato. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc., se guardarán en locales cerrados.
Se deberá tener especial precaución en la protección de equipos y materiales que puedan estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos. Especial cuidado con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, que deberán quedar debidamente protegidos. Todos los materiales se conservarán hasta el momento de su instalación, en la medida de lo posible, en el interior de sus embalajes originales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño. Durante el montaje, se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

- 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 HE 4 apartado 3.2.2, se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico. Cuando sea imprescindible usar en un mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.
Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado para permitir elevaciones de la temperatura por encima de 60ºC. Cuando el material aislante de la tubería y accesorios sea de fibra de vidrio, deberá cubrirse con una protección no inferior a la proporcionada por un recubrimiento de venda y escayola. En los tramos que discurran por el exterior se terminará con pintura asfáltica.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En general, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes. En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, se aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente. Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante. Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0ºC, deberá estar protegido contra heladas.

- Sistema de captación:

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo. Preferentemente se instalarán captadores con conductos distribuidores horizontales y sin cambios complejos de dirección de los conductos internos. Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje. La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura. Se evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante su montaje. En este periodo las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

- Conexionado:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.2.2, el conexionado de los captadores se realizará prestando especial atención a su estanqueidad y durabilidad. Se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos, conectadas entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo. Se instalarán válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Además se instalará una válvula de seguridad por cada fila. Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo, cuyo número tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. Si la instalación es exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m^2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m^2 en la zona climática III y hasta 6 m^2 en las zonas climáticas IV y V.
Los captadores se dispondrán preferentemente en filas formadas por el mismo número de elementos. Se conectarán entre sí instalando válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Los captadores se pueden conectar en serie o en paralelo. El número de captadores conexionados en serie no será superior a tres. En el caso de que la aplicación sea de agua caliente sanitaria no deben conectarse más de dos captadores en serie.

- Estructura soporte:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.2.3, la estructura soporte del sistema de captación cumplirá las exigencias del CTE en cuanto a seguridad estructural. Permitirá las dilataciones térmicas, sin transferir cargas a los captadores o al circuito hidráulico. Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, área de apoyo y posición relativa, para evitar flexiones en el captador. La propia estructura no arrojará sombra sobre los captadores. En caso de instalaciones integradas que constituyan la cubierta del edificio, cumplirán las exigencias de seguridad estructural y estanqueidad indicadas en la parte correspondiente del CTE y demás normativa de aplicación.

- Sistema de acumulación solar:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.3.1, el sistema de acumulación solar estará constituido preferentemente por un solo depósito de configuración vertical, ubicado en zonas interiores, aunque podrá dividirse en dos o más depósitos conectados entre sí. Se ubicará un termómetro de fácil lectura para controlar los niveles térmicos y prevenir la legionelosis. Para un volumen mayor de 2 m^3, se instalarán sistemas de corte de flujos al exterior no intencionados.

Los acumuladores se ubicarán preferentemente en zonas interiores. Si los depósitos se sitúan por encima de la batería de captadores se favorece la circulación natural. En caso de que el acumulador esté directamente conectado con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro en un sitio claramente visible. Cuando sea necesario que el sistema de acumulación solar esté formado por más de un depósito, estos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrado. La conexión de los acumuladores permitirá su desconexión individual sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

- Sistema de intercambio:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.4, en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

El intercambiador del circuito de captadores incorporado al acumulador solar estará situado en la parte inferior de este último.

- Aislamiento:

El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios El aislamiento no quedará interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos en material aislante. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. Para la protección del material aislante situado en intemperie se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de depósitos o cambiadores de calor situados en intemperie, podrán utilizarse forros de telas plásticas. Después de la instalación del aislante térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volantes, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

- Circuito hidráulico:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.3.2, las conexiones de entrada y salida se situarán evitando caminos preferentes de circulación del fluido. La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador, se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo. La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste. La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizará por la parte inferior y la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.2, la longitud de tuberías del circuito hidráulico será tan corta como sea posible, evitando los codos y pérdidas de carga. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación. Las tuberías de intemperie serán protegidas de forma continua contra las acciones climatológicas con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

En general, el trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, para favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos. En el trazado del circuito deberán evitarse, en lo posible, los sifones invertidos. Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

- Tuberías:

La longitud de las tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible, evitando al máximo los codos y pérdidas de carga en general. El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios. Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de circulación. Las tuberías se instalarán lo más próximas posibles a paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. La distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación. Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizaran de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o el enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas. En ningún caso se permitirán soldaduras en tuberías galvanizadas. Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad. En circuitos abiertos el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre. Durante el montaje de las tuberías se evitaran en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

- Bombas:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.3, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, con el eje de rotación en posición horizontal. En instalaciones superiores a 50 m^2 se montarán dos bombas iguales en paralelo. En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la indicada en el apartado citado.

Siempre que sea posible las bombas se montaran en las zonas mas frías del circuito. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica. Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de estas. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres.
En instalaciones de piscinas la disposición de los elementos será: el filtro deberá colocarse siempre entre bomba y los captadores y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores.

- Vasos de expansión:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.4, los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba, a una altura tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario
En caso de vaso de expansión abierto, la diferencia de alturas entre el nivel de agua fría en el depósito y el rebosadero no será inferior a 3 cm. El diámetro del rebosadero será igual o mayor al diámetro de la tubería de llenado.

- Purga de aire:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.5, se colocarán sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.
Se colocaran sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de batería de captadores y en todos los puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado. Las líneas de purga deberán estar colocadas de tal forma que no se puedan helar y no se pueda acumular agua en las líneas. Los botellines de purga estarán en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles. Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

- Condiciones de terminación

Al final de la obra, se deberá limpiar perfectamente todos los equipos, cuadros eléctricos, etc., de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado. Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles. 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

Durante la ejecución se controlará que todos los elementos de la instalación se instalen correctamente, de acuerdo con el proyecto, con la normativa y con las instrucciones expuestas anteriormente.

- Ensayos y pruebas

Las pruebas a realizar serán:
Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
Se probará hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
Comprobar que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga no están obturadas y están en conexión con la atmósfera.
Comprobar la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
Comprobar que alimentando eléctricamente las bombas del circuito entran en funcionamiento.
Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación.

Se rechazarán las partes de la instalación que no superen satisfactoriamente los ensayos y pruebas mencionados.

Conservación y mantenimiento

Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que este pueda prolongarse, se procederá a taponar los captadores. Si se utiliza manta térmica para evitar pérdidas nocturnas en piscinas, se tendrá en cuenta la posibilidad de que proliferen microorganismos en ella, por lo que se deberá limpiar periódicamente.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

7 Revestimientos

7.1 Revestimiento de paramentos

7.1.1 Alicatados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Baldosas cerámicas:

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.
Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.
Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.
Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:
El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.
Características dimensionales.
Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
Resistencia a las manchas.
Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).
Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición 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 Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):

Cada suministro ira acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se 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, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.
El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.
En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

- Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 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 realizara un breve amasado con herramienta de mano.
Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.
Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).
En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^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.

- 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 se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.
Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.
Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.
Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.
Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm^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. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.
Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.
No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

7.1.2 Aplacados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos verticales con placas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte con dispositivos de anclaje vistos (perfiles longitudinales y continuos en forma de T, que abrazan el canto de las piezas preferentemente en horizontal), ocultos (sujetarán la pieza por un canto, mediante un pivote o una pletina) o bulones, (fijados mecánicamente al soporte con perforación de la placa). El sistema de sujeción del anclaje al soporte podrá ser con cajeados retacados con mortero, cartuchos de resina epoxi, fijación mecánica (tacos de expansión) o fijación a un sistema de perfiles de cuelgue (regulables en tres dimensiones) fijado mecánicamente al soporte.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de piedra natural o artificial (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.4):

Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30 mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25 mm.
El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.
En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.

- Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12):

Los morteros podrán ser de diversos tipos.
Para los morteros de cal serán recomendables las siguientes composiciones (cemento blanco: cal: arena) en función del emplazamiento:
Exteriores en zonas costeras de hielo (>1000 m): 1:1:6.
Exteriores en el resto de zonas: 1:2:8.
Interiores: 1:3:12.

- Anclajes:

Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.
Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.

Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.
- Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.
- Material de sellado de juntas: podrá ser lechada de cemento, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Las variedades de piedra porosas no se emplearán en zonas donde se prevean heladas.
No se emplearán las variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción (> 5%), en zonas próximas al mar, ya que presentan riesgo de verse sometidas a una aportación importante de cloruros.
No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.
Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.
Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.
En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.
Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:
No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.
No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.
Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.
Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.
Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.
Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.
El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.
A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.
Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.
Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.
La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.
Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:
Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Se podrán emplear aceleradores de fraguado. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.
Con resinas de uso rápido.
Con taco de expansión de uso inmediato.
A continuación se encajará la placa contigua.
Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc.
En el caso de fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.
Según el CTE DB HS 1, en el caso de fachada constituida por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada.
Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

- Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.
- Comprobación del soporte:

Se comprobará que el soporte esté liso.
- Replanteo:

Distancia entre anclajes. Juntas.
- Ejecución:

Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso).
Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.
Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).
- Comprobación final:

Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso.
Planeidad en varias direcciones, con regla de 2 m.

Conservación y mantenimiento

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado.
Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.

Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.
Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

7.1.3Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:
- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su

deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del 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

- Condiciones previas: soporte

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.
Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
Capacidad limitada de absorción de agua.
Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.
Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado
Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.
Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.
No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- Enfoscados:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante
No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.
En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.
Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.
En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.
Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).
No se 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 armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC 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.

- 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 5ºC 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 5ºC.
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 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.
En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- Condiciones de terminación

- Enfoscados:

La textura (fratasado o sin 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.

7.1.4Pinturas

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no 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 40ºC, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.
Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.
El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.
Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.
En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.
Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.
Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.
Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:
- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las 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

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
sobre metal: pintura al esmalte.
En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

• Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 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.

• Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

7.2 Revestimientos de suelos y escaleras

7.2.1 Revestimientos de madera para suelos y escaleras

Descripción

Descripción

Revestimientos de suelos constituidos por elementos de madera, con diferentes formatos, colocados sobre el propio forjado (soporte) o sobre una capa colocada sobre el soporte (normalmente solera).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con formado por tablillas adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, colocado, incluyendo o no lijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Solera: el soporte más habitual para la colocación de pavimentos de madera es la solera de mortero de cemento. Se recomienda como dosificación estándar la integrada por cemento CEM-II 32.5 y arena de río lavada con tamaño máximo de grano de 4 mm en proporciones de 1 a 3 respectivamente.
- Suelos de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4.1): pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera. Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parqué con sistema de interconexión. Tabla de parqué pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: parqué multicapa. Suelo flotante.

- Parqué: está constituido por tablillas de pequeño tamaño adosadas unas a otras pero no unidas entre sí, formando figuras geométricas.
- Según el tamaño de la tablilla, los suelos de parquet pueden ser:
- Lamparqué: para tablillas de longitud mínima de 200 mm (generalmente por encima de los 250 mm).
- Parqué taraceado: para tablillas menores de 200 mm de longitud (generalmente por debajo de 160 mm).
- Para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6º) hacia el interior.
- Para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla.
- Tarima tradicional (clavada o encolada a los rastreles): el grueso de las tablas puede ser de 18 a 22 mm. o mayor.
- Rastreles, para colocación de entarimados: se admite cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura habitual de los rastreles será de entre 50 y 70 mm.
- Tarima o parqué flotante, está formado por:

Capa base o soporte, de madera de conífera (generalmente de pino o abeto) de 2 mm de grosor, con la fibra recta, densidad mediana e hidrofugada. Esta capa es la que en la tarima instalada sirve de soporte a las demás y queda en contacto con la capa aislante.

Capa intermedia o persiana, formada por un enlistonado también en madera de conífera de 9 mm. de grosor. Los listones van cosidos entre si. Los listones de los extremos son sustituidos por tiras de contrachapado para dar mayor cohesión al machihembrado de testa de la tarima. Esta capa da la cohesión y flexibilidad al conjunto.

Capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablas de ± 3,2 mm. de espesor, con disposición en paralelo y junta alternada.

Las tres capas van encoladas entre si con adhesivos de urea formol, de bajo contenido en formaldehídos.

Las tarimas van machihembradas en todo su perímetro.

Laminados. La composición del suelo laminado de alta prestación en general:
Laminado de alta presión (HPL): es el componente exterior del conjunto. El laminado o estratificado de alta presión está formado por la superposición de tres elementos unidos entre sí mediante resinas, que se calientan y comprimen a alta presión formando una masa homogénea.
Capa superficial: en contacto con el ambiente exterior, proporciona la resistencia a la abrasión. Está formada por una o varias finas láminas de composición similar al papel, impregnadas en resinas melamínicas y reforzadas con óxido de aluminio en polvo.
Capa decorativa: es la capa intermedia, portadora del dibujo que se pretende reproducir. Su composición es similar a la anterior y también está impregnada en resina melamínica.
Capa base. Está formada por varias planchas de papel Kraft impregnadas en resinas fenólicas, que proporcionan cohesión al conjunto y disipan calor e impactos.
- Aglomerado o tablero soporte: es la base donde descansa el laminado. Consiste en un tablero aglomerado de partículas de madera, con fibras de composición especial, que aporta las características mecánicas, cohesivas y de resistencia a la deformación del pavimento. La durabilidad del tablero aglomerado varía según el tipo de producto seleccionado (850 ÷ 1.100 kg/m³).
- Refuerzo inferior: es la protección inferior del conjunto. Su misión es obtener un óptimo equilibrio higrotérmico interno de la pieza. Se constituye con una hoja compuesta por dos papeles Kraft entre los que se dispone una fina capa de polietileno.
- Tarima para exteriores:

Para tarimas en exterior se utilizan normalmente las que debido a sus propiedades físico-mecánicas son más aptas. También es posible utilizar otras bastante menos resistentes a la intemperie, pero a estas es imprescindible someterlas a tratamientos de cuperización, impregnación, y/o autoclave.
Las primeras son de la familia de las frondosas tropicales. Todas ellas tienen una resistencia natural a la intemperie y sólo necesitan tratamiento de acabado si queremos resaltar o mantener su belleza a lo largo del tiempo.
Las segundas pertenecen a la familia de las frondosas de zonas templadas y coníferas, estas maderas, salvo excepciones deben ser tratadas según la clase de riesgo al que van a ser expuestas.
- Adhesivos:

Adhesivos en dispersión acuosa de acetato de polivinilo: se recomiendan para el pegado de parquet mosaico y lamparquet de pequeños formatos (por debajo de 300 mm de longitud y 12 mm de grosor).
Adhesivos de reacción: son productos a base de resinas epoxídicas o de poliuretano, exentos de solventes o productos volátiles. Se recomiendan para el pegado de grandes formatos. Existen los siguientes tipos: adhesivos de poliuretano monocomponentes y adhesivos de dos componentes.
Se recomienda la utilización de adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio.
Los adhesivos para la colocación de suelos flotantes deben ser como mínimo de la clase D2 según la norma UNE EN 204. No sirven a este efecto los adhesivos convencionales de pegado de lamparquet y parquet mosaico.
- Aislante: laminas aislantes de espuma de polietileno (tarima flotante).
- Barrera contra el vapor.

Cuando sea necesario disponer barrera de vapor y salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de espesor
- Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.
- Material auxiliar: para tarimas clavadas se recomienda la utilización de clavos de 1,3 x 35 mm o 1,4 x 40 mm. En caso de utilizar grapas serán como mínimo de la misma longitud que los clavos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48 horas antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenaje e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28ºC y la tasa de humedad entre 35% a 65%.
Los parquets se deben almacenar en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquets llegan agrupados en palets se mantendrán en estos hasta su utilización.
Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25ºC en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir), deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastreles o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante.
El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet.
El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, los efectos de las heladas, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura etc. Los materiales de paredes y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5 %, salvo los yesos y pinturas que podrán alcanzar el 5 %. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de humedad relativa de los locales:
En zonas de litoral: por debajo del 70%.
En zonas del interior peninsular: por debajo del 60%.
Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado, incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera.
La colocación de otros revestimientos de suelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos o precercos de hueco de puerta estarán colocados.

- 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 sea preciso mejorar las prestaciones del barniz de fábrica de la tarima flotante según los requisitos de uso del local en que se va a colocar, se deberá prever la compatibilidad de nuevo producto con el barniz original aplicado en fábrica.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Solera:
El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor mínimo de las soleras será de 3 cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento. En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.
Colocación de parquet encolado:
Se recomienda no realizar trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10 º C, ni por encima de 30ºC. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se recomienda un tiempo mínimo de tránsito de 24 horas y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72 h.
Para iniciar la colocación de las tablillas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se extenderá uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño elegido. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24 horas después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo.
Una vez realizada la colocación, comienza el lijado y el barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado

y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varia según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.

Colocación de tarima flotante:

Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Si las dimensiones de los locales sobrepasan ciertos límites, deberán disponerse juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10 mm. Los lugares más adecuados para disponer las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se podrán utilizar recortes de longitudes cualesquiera, sin embargo en tramos intermedios no son admisibles recortes de longitud inferior a tres veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo su perímetro (testas y cantos). Los parquets flotantes deberán llevar en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15 % de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).

Colocación de tarima tradicional (parquet sobre rastreles):

Los sistemas de rastreles son dos, flotante, el sistema de rastreles (simple, doble, etc.), apoya sobre el soporte pero no se fija a este o fijo, el sistema de rastreles se fija al soporte, lo que a su vez puede realizarse mediante diferentes sistemas secos, (pegados al soporte; atornillados sobre tacos; clavados mediante sistema de impacto u otros), o húmedos (discontinuos, el rastrel apoya en distintos puntos sobre pellas de yeso blanco o negro o continuos, el rastrel apoya en toda su longitud sobre un mortero de cemento. Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).

Distribución, colocación y nivelación de los rastreles: se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastreles al objeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo momento una separación mínima de 2 cm respecto a los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta o mortero.

Colocación de las tablas clavada: salvo especificación en sentido contrario, la tablazón se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzos, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %. La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre si de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45 º. Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimo sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizaran piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura del entablado (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tablazón.

Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante del adhesivo en cuanto a dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.

Acabado:

La tarima puede venir barnizada o aceitada de fábrica ser lijada y el barnizada en obra después de su colocación. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varia según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante, el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culmina con la instalación del rodapié.

Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante:

El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación has-

ta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. Se recomienda un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.
Tarimas exteriores:
La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzos niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm. Las tarimas utilizadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando taladros previos o realizar su instalación utilizando grapas de acero u otros materiales plásticos atornilladas al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción al ser apretadas contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.
Barrera contra el vapor:
Cuando sea necesario se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiendo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola altura y en los edificios de varias alturas en los forjados de primera planta, cuando bajo ésta haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes.
Juntas:
La media de la anchura de las juntas no deberá sobrepasar por término medio el 2% de la anchura de la pieza.
Las juntas serán como máximo de 3 mm.

- Tolerancias admisibles

Productos:
Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias:
Espesor de la chapa superior o capa noble: ≥ 2,5 mm.
Desviación admisible en anchura: ± 0,1%.
Desviación admisible en escuadría: ≤ 0,2% respecto a la anchura.
Curvatura de canto: ≤ 0,1% respecto a la longitud.
Curvatura de cara: ≤ 0,2% respecto a la anchura.
Juntas perimetrales: deben disponerse juntas de 5 ± 1 mm.
Tolerancias de colocación:
Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles consecutivos será menor de 2 mm. La desviación de alineación “acumulada” en una longitud de 2 m de paneles será de 5 mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2 m de longitud de una misma hilada, será menor de 2 mm.
Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes a hiladas diferentes deben quedar alineadas entre si con una tolerancia de: lamparquet ± 2 mm, la tarima , ± 3 mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet ± 2 mm, tarima ± 3 mm.

- Condiciones de terminación

Las tarimas flotantes se barnizan normalmente en fábrica. No obstante se podrán mejorar las prestaciones del barniz de fábrica según los requisitos de uso del local en que se va a colocar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

- Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20 cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2 m. Se distinguen los siguientes casos: parquets encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquets flotantes, (no deben manifestarse flechas de más de 3 mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.
- Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5 %. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2 cm.

- Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre si de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal).
Controles finalizada la ejecución.
- Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

Conservación y mantenimiento

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable.
En el caso de los parquets barnizados en fábrica, dadas sus características de acabado y su rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura.
Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

7.2.2Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.
Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):
Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.
Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.
Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches
Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.
Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:
Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.
Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.
Características dimensionales.
Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
Resistencia a las manchas.
Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado (suelos):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.
Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.
Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.
Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).
Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).
Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición 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 Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.
Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.
Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.
En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.
En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:
- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.
Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.
- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.
Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)
En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

Proceso de ejecución

• Ejecución

Condiciones generales:
La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 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 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^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.

- Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:
- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para $L \leq 100$ mm ±0,4 mm
Para $L > 100$ mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:

Para $L \leq 100$ mm ±0,6 mm
Para $L > 100$ mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:

Para $L \leq 100$ mm ±0,6 mm
$L > 100$ mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.
Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.
Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.
En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- Condiciones de terminación

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de 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 2m.
Para paramentos no debe exceder de 2 mm.
Para suelos no debe exceder de 3 mm.
Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.
Para paramentos: no debe exceder de ± 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.

7.2.3Soleras

Descripción

Descripción

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.
Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.
Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros…,
- Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).
- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Sistema de drenaje

Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).

- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.
El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.
Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.
Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

• Ejecución

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.
Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.
Se colocará un pozo drenante por cada 800 m^2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

• Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:
Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.
Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.
Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.
Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.
Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.
Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

• Condiciones de terminación

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.
Resistencia característica del hormigón.
Planeidad de la capa de arena.
Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.
Impermeabilización: inspección general.
- Comprobación final:
Planeidad de la solera.
Junta de retracción: separación entre las juntas.
Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento

No se superarán las cargas normales previstas.
Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.
La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 ºC.

7.3 Falsos techos

Descripción

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.
Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.
Unidad de florón si lo hubiere.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).
- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):
Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
Paneles de tablero contrachapado.
Lamas de madera, aluminio, etc.

- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):
Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.
Sistema de fijación:
Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
Elemento de fijación al forjado:
Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.
Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y 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, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.
Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.
Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.
- Techos continuos:
Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m^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.

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.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.
Las varillas roscadas que se usen como elementos de 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.

- Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.
Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.
Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.
El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.
Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.
Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.
Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.
Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m^2.
Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.
Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

Condiciones de recepción de productos

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.
1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al 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.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

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

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:
1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:
- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.
3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.
Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que

son transposición de normas armonizadas, así como el 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, este listado deberá actualizarse.

2. Relación de productos con marcado CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.
Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.
Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.
En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (*), que son los productos para los que se amplia la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

Índice:

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
3. AISLANTES TÉRMICOS
4. IMPERMEABILIZACIÓN
5. CUBIERTAS
6. TABIQUERÍA INTERIOR
7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
8. REVESTIMIENTOS
9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
10. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
11. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
12. INSTALACIÓN DE GAS
13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
14. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
18. KITS DE CONSTRUCCION
19. OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)

19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES
19.2. YESO Y DERIVADOS
19.3. FIBROCEMENTO
19.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
19.5. ACERO
19.6. ALUMINIO
19.7. MADERA
19.8. VARIOS

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

1.1. Acero

1.1.1. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado
Marcado CE obligatorio desde del 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
1.1.2. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
1.1.3. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-1:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-4:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 4. Sistema de evaluación de la conformidad 2+.
1.1.4. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado*
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

1.2. Productos prefabricados de hormigón

1.2.1 Placas alveolares*
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
1.2.2 Pilotes de cimentación*
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+
1.2.3 Elementos nervados para forjados*
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
1.2.4 Elementos estructurales lineales*
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

1.3. Apoyos estructurales

1.3.1. Apoyos elastoméricos
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.
1.3.2. Apoyos de rodillo
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.
1.3.3. Apoyos «pot»
Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot» Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.
1.3.4. Apoyos oscilantes
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.
1.3.5. Apoyos oscilantes
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

1.4. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón

1.4.1. Sistemas para protección de superficie
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.2. Reparación estructural y no estructural

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.3. Adhesivos estructurales

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesivos estructurales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.4. Productos y sistemas de inyección del hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

1.4.5. Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.4.6. Protección contra la corrosión de armaduras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

1.5. Estructuras de madera

1.5.1. Madera laminada encolada

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14080:2006. Estructura de madera. Madera laminada encolada. Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

1.5.2. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14081-1:2006. Estructuras de madera. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular. Parte 1: especificaciones generales. Sistema de evaluación de conformidad 2+.

1.5.3. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2005, Estructuras de madera. Requisitos de producto para elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada. Sistema de evaluación de conformidad: 2+.

1.5.4. Madera microlaminada (LVL)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

1.5.5. Vigas y pilares compuestos a base de madera

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 011. Vigas y pilares compuestos a base de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

1.6. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 009. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

2.1. Piezas para fábrica de albañilería

2.1.1. Piezas de arcilla cocida*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

2.1.2. Piezas silicocalcáreas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

2.1.3. Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

2.1.4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

2.1.5. Piezas de piedra artificial*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

2.1.6. Piezas de piedra natural*
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

2.2. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería

2.2.1. Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

2.2.2. Dinteles
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

2.2.3. Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

3. AISLANTES TÉRMICOS

3.1. Productos manufacturados de lana mineral (MW)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.2. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.3. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.4. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.5. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.6. Productos manufacturados de vidrio celular (CG)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.7. Productos manufacturados de lana de madera (WW)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.8. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.9. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.10. Productos manufacturados de fibra de madera (WF)*
Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.11. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA)
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2005. Productos y materiales aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA). Parte 1: Especificación de los productos a granel antes de su instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

3.12. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE)
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14316-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

3.13. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV)
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE UNE-EN 14317-1:2005.Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

3.14. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
Guía DITE Nº 004. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

3.15. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 014. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

3.16. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures)
Norma de aplicación: Guía DITE nº 017. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4. IMPERMEABILIZACIÓN

4.1. Láminas flexibles para la impermeabilización

4.1.1. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.2. Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.3. Capas base para muros*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.1.4. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas*
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.5. Membranas aislantes de plástico y caucho
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas de plástico y caucho para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

4.1.6. Membranas bituminosas aislantes
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.
4.1.7. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
4.1.8. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
4.1.9. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
4.1.10.Barreras anticapilaridad bituminosas
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

4.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas

4.2.1. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida
Guía DITE Nº 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.
4.2.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente
Guía DITE Nº 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3. Geotextiles y productos relacionados

4.3.1. Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.
4.3.2. Uso en sistemas de drenaje
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/ Erratum:2002/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.
4.3.3. Uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.
4.3.4. Uso en los vertederos de residuos sólidos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.
4.3.5. Uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

4.4. Placas

4.4.1 Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.
4.4.2 Placas onduladas bituminosas
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 / 3 /4.

5. CUBIERTAS

5.1. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

5.2. Elementos especiales para cubiertas

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

5.3. Accesorios prefabricados para cubiertas

5.3.1. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

5.3.2. Ganchos de seguridad

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

5.3.3. Luces individuales para cubiertas de plástico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

5.3.4. Escaleras de cubierta permanentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2005. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

6. TABIQUERÍA INTERIOR

6.1. Kits de tabiquería interior

Guía DITE Nº 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

7.1. Carpintería

7.1.1. Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.1.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones, sin características de resistencia al fuego o control de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma UNE EN 13241-1:2003. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

7.1.3. Fachadas ligeras

CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

7.2. Defensas

7.2.1. Persianas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2004. Persianas. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

7.2.2. Toldos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2004.Toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

7.3. Herrajes

7.3.1. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 179:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.2. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1125:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.3. Dispositivos de cierre controlado de puertas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.4. Dispositivos de retención electromagnética para puertas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.5. Dispositivos de coordinación de puertas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.6. Bisagras de un solo eje
Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.3.7. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12209:2004/AC: 2006. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

7.4. Vidrio

7.4.1. Vidrio incoloro de silicato sodocálcico*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.2. Vidrio de capa*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.3. Unidades de vidrio aislante*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.4. Vidrio borosilicatado*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.5. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de l conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.6. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.7. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.8. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.9. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.10. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.11. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.12. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

7.4.13. Vidrio para la edificación. Vitrocerámicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 2-2: Vitrocerámicas. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

8. REVESTIMIENTOS

8.1. Piedra natural

8.1.1. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.1.2. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2003. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.1.3. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2003. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.1.4. Piedra natural. Placas para revestimientos murales*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: ¾

8.1.5. Productos de piedra natural. Plaquetas*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.1.6. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.1.7. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos

Obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2005. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.2. Hormigón

8.2.1. Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.2.2. Adoquines de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.3. Baldosas de hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.4. Bordillos prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.2.5. Baldosas de terrazo para uso interior*

Obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.2.6. Baldosas de terrazo para uso exterior*

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.2.7. Losas planas para solado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

8.2.8. Pastas autonivelantes para suelos

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

8.2.9. Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

8.3. Arcilla cocida

8.3.1. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.3.2. Adoquines de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2002. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

8.3.3. Adhesivos para baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2001/A1:2002/AC:2002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

8.3.4. Baldosas cerámicas*

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.4. Madera

8.4.1. Suelos de madera*

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14342:2006. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.4.2. Frisos y entablados de madera

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14915:2007. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

8.5. Metal

8.5.1. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior

Marcado CE obligatorio desde 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 de la conformidad: 3/4.

8.5.2. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido exterior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.3. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.5.4. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.6. Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

8.7. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados
Obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2005/AC/2005. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

8.8. Techos suspendidos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13964:2005. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

8.9. Placas de escayola para techos suspendidos
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

8.10. Superficies para áreas deportivas
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

9.1. Productos de sellado aplicados en caliente
Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

9.2. Productos de sellado aplicados en frío
Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellando de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

9.3. Juntas preformadas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

10. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

10.1. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma UNE EN 13229. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

10.2. Estufas que utilizan combustibles sólidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE EN 13240. Estufas que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

10.3. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE-EN 12809:2002. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

10.4. Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 ºC
Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005.Norma UNE EN 14037-1 Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 ºC. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

10.5. Radiadores y convectores
Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre 2005. Norma UNE EN 442-1 y A1. Radiadores y convectores. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

11. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

11.1. Sistemas separadores para líquidos ligeros
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 858-1:2002/A1:2005.Sistemas separadores para líquidos ligeros (por ejemplo aceite y petróleo). Parte 1: Principios de diseño de producto, características y ensayo, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

11.2. Depósitos estáticos de polietileno para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13341: 2005. Depósitos estáticos de materiales termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción

doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y por moldeo rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

11.3. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13616:2005/AC: 2006. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

11.4. Tanques horizontales cilíndricos, de acero fabricados en taller, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12285-2: 2005. Tanques de acero fabricados en taller. Parte 2: Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

12. INSTALACIÓN DE GAS

12.1. Juntas elastoméricas. Materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados
Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

12.2. Sistemas de detección de fugas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 1: Principios generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4

13. NSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

13.1. Columnas y báculos de alumbrado
Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4: 2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

13.2. Columnas y báculos de alumbrado de acero
Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

13.3. Columnas y báculos de alumbrado de aluminio
Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

13.4. Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

14. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

14.1. Tubos

14.1.1. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 295-10:2005. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 10: Requisitos obligatorios. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
14.1.2. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección
Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 588-2:2002. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Parte 2: Pasos de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
14.1.3. Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales
Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.1.4. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.2. Pozos de registro

14.2.1. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1917:2003. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.2.2. Pates para pozos de registro enterrados

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.2.3. Escaleras fijas para pozos de registro

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.3. Plantas elevadoras de aguas residuales

14.3.1. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 1: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.3.2. Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-2:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 2: Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.3.3. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-3:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 3: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.4. Válvulas

14.4.1. Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-4:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 4: Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.4.2. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.5. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.6. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales

14.6.1. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-1:2000/A1:2004. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.6.2. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas
Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-3:2006. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Parte 3: Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.7. Dispositivos antiinundación para edificios

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.8. Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje

14.8.1. Caucho vulcanizado
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
14.8.2. Elastómeros termoplásticos
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
14.8.3. Materiales celulares de caucho vulcanizado
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
14.8.4. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/ A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.9. Separadores de grasas

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

15.1. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 997:2004. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.2. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10224:200/A1:20063. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.3. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano
Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10311:2006. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.4. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.5. Bañeras de hidromasaje
Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12764:2005. Aparatos sanitarios. Especificaciones para bañeras de hidromasaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.6. Fregaderos de cocina
Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13310:2003. Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.7. Bidets
Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14528: 2006. Bidets. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.8. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos
Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14296:2006. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.9. Mamparas de ducha
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14428:2005. Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

15.10.Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1057:2007. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

16.1. Sistemas para el control de humos y de calor

16.1.1. Cortinas de humo
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-1: 2006 /A1:2006. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 1: Especificaciones para cortinas de humo. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

16.1.2. Aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-2:2004. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

16.1.3. Aireadores extractores de humos y calor mecánicos
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-3:2002/AC:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

16.1.4. Sistemas de presión diferencial. Equipos
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas control de humos y de calor. Parte 6: Sistemas de presión diferencial. Equipos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

16.1.5. Suministro de energía
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-10:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 10: Suministro de energía. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

16.1.6. Alarmas de humo autónomas
Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006. Alarmas de humo autónomas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

16.2. Chimeneas

16.2.1. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-1: 2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para resistencia al hollín. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-2:2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo en condiciones húmedas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.2. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13069:2006. Chimeneas. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.3. Materiales para conductos de ladrillo de chimeneas industriales autoportantes.
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-5:2006. Chimeneas industriales autoportantes. Parte 5: Materiales para conductos de ladrillo. Especificación del producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.4. Construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero de chimeneas autoportantes
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-7: 2006. Chimeneas autoportantes. Parte 7: Especificaciones de producto para construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.5. Conductos de humo de arcilla o cerámicos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1457:2003. Chimeneas. Conductos de humo de arcilla o cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.6. Chimeneas metálicas modulares
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-1:2004/1M 2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

16.2.7. Conductos interiores y conductos de unión metálicos para chimeneas metálicas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-2:2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.8. Conductos interiores de hormigón
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1857:2004/AC:2006. Chimeneas. Componentes. Conductos interiores de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.9. Bloques para conductos de humo de hormigón
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1858:2004. Chimeneas. Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.10. Elementos de pared exterior de hormigón
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12446:2003. Chimeneas. Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

16.2.11. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13502:2003. Chimeneas. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

16.2.12. Chimeneas con conductos de humo de material plástico
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14471:2006. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para sistemas de chimeneas con conductos de humo de material plástico. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

16.2.13. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1806:2007. Chimeneas. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

17.1. Productos de protección contra el fuego
Normas de aplicación: Guía DITE Nº 018-1, Guía DITE Nº 018-2, Guía DITE Nº 018-3, Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

17.2. Hidrantes

17.2.1. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas
Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE- EN 14339:2006. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.2.2. Hidrantes
Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3. Sistemas de detección y alarma de incendios

17.3.1. Dispositivos de alarma de incendios acústicos
Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.3.2. Equipos de suministro de alimentación
Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 54-4:1997 AC:1999/A1:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.3. Detectores de calor puntuales
Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-5:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.4. Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización
Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.5. Detectores de llama puntuales
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-10: 2002/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.6. Pulsadores manuales de alarma
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-11: 2001/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.7. Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz
Marcado CE obligatorio desde el 31de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.8. Seccionadores de cortocircuito
Marcado CE obligatorio desde el 31de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-17: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.9. Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio
Marcado CE obligatorio desde el 31de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.10. Detectores de aspiración de humos
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-20: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.3.11. Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.4. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras

17.4.1. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.4.2. Bocas de incendio equipadas con mangueras planas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

17.5.1. Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.2. Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.3. Dispositivos manuales de disparo y de paro
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2004. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.4. Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.5.5. Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.6. Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.7. Difusores para sistemas de CO_2
Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.8. Conectores
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.9. Detectores especiales de incendios
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.10. Presostatos y manómetros
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.11. Dispositivos mecánicos de pesaje
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.12. Dispositivos neumáticos de alarma
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.5.13. Válvulas de retención y válvulas antirretorno
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001/AC:2002. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.6. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada

17.6.1. Rociadores automáticos
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005/A3: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.6.2. Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000/ A1:2001/ A2: 2006/AC:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.6.3. Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001/ A1:2001/ A2:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.6.4. Alarmas hidromecánicas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.6.5. Detectores de flujo de agua
Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.7. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo

17.7.1. Componentes
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.
17.7.2. Diseño, construcción y mantenimiento
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

17.8. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma

17.8.1. Componentes
Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13565-1:2005. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

18. KITS DE CONSTRUCCION

18.1. Edificios prefabricados

18.1.1. De estructura de madera
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

18.1.2. De estructura de troncos
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

18.1.3. De estructura de hormigón
Norma de aplicación: Guía DITE nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

18.1.4. De estructura metálica
Norma de aplicación: Guía DITE nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

18.2. Almacenes frigoríficos

Norma de aplicación: Guía DITE nº 021-1 - Guía DITE Nº 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

19. OTROS (Clasificación por material)

19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

19.1.1. Cementos comunes*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.2. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.3. Cementos de albañilería
Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.4. Cemento de aluminato cálcico
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.5. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.6. Cenizas volantes para hormigón
Marcado CE obligatorio desde el 1 de de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.7. Cales para la construcción*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

19.1.8. Aditivos para hormigones*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.9. Aditivos para morteros para albañilería
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.10. Aditivos para pastas para tendones de pretensado
Marcado CE obligatorio desde el 1 de de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.11. Morteros para revoco y enlucido*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

19.1.12. Morteros para albañilería*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.13. Áridos para hormigón*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.14. Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

19.1.15. Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas
Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.16. Áridos para morteros*
Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.1.17. Humo de sílice para hormigón
Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

19.1.18. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras
Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

19.1.19. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio
Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos
Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

19.1.20. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal
Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.1.21. Fibras de acero para hormigón
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

19.1.22. Fibras poliméricas para hormigón
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

19.2. YESO Y DERIVADOS

19.2.1. Placas de yeso laminado*
Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

19.2.2. Paneles de yeso*
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2001/A1:2004. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

19.2.3. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

19.2.4. Yeso y productos a base de yeso para la construcción*
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.2.5. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2006. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.2.6. Material de juntas para placas de yeso laminado
Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13963:2006. Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.2.7. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario
Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.2.8. Molduras de yeso prefabricadas
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2006. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.2.9. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2006. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.2.10. Materiales en yeso fibroso
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

19.3. FIBROCEMENTO

19.3.1. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.3.2. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 492:2005. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.3.3. Placas planas de fibrocemento
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12467:2006. Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

19.4.1. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004
Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

19.4.2. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero
Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC:2005/ ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

19.4.3. Elementos para vallas
Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

19.4.4. Mástiles y postes
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.4.5. Garajes prefabricados de hormigón
Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.4.6. Marcos
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

19.5. ACERO

19.5.1. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
19.5.2. Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino
Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
19.5.3. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

19.6. ALUMINIO

19.6.1. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales
Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2005. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

19.7. MADERA

19.7.1. Tableros derivados de la madera
Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.
19.7.2. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras pensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

19.8. VARIOS

19.8.1. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12815:2002/AC:2003/A1:2005. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
19.8.2. Techos tensados
Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2005. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
19.8.3. Escaleras prefabricadas (Kits)
Guía DITE Nº 008. Escaleras prefabricadas (Kits). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.
19.8.4. Paneles compuestos ligeros autoportantes
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016, parte 1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

2.1 Productos con información ampliada de sus características

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

Índice:

1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES
1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN
1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES
2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
2.1. 6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS
2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL
3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN
3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)
3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)
3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)
3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)
3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)
3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)
3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)
3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)
3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)
4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN
4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS
4.1.3 CAPAS BASE PARA MUROS
4.1.4. LÁMINAS PLASTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA
7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES
7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR
8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES
8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL
8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS
8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN
8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN
8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES
8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES
8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA
8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS
8.3.4. BALDOSAS CERAMICAS
8.4.1. SUELOS DE MADERA
19.1.1. CEMENTOS COMUNES
19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES
19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS
19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO
19.2.2. PANELES DE YESO
19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldados fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Soldabilidad y composición química.
b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
c. Dimensiones, masa y tolerancia.
d. Adherencia y geometría superficial

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:
Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

a. Ensayo de tracción
b. Ensayo de doblado
c. Ensayo de fatiga por carga axial
d. Medición de la geometría superficial
e. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
f. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
g. Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

a. Ensayo de tracción
b. Determinación de la carga de despegue en las uniones
c. Ensayo de fatiga por carga axial
d. Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

a. Medición de la geometría superficial
b. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
c. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro

Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)

a. Ensayo de tracción
b. Medición de la geometría superficial
c. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
d. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
e. Análisis químico

Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)

a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:
- Elementos pretensados: canto máximo: 450 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armado transversal: 2400 mm.

Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.
Son placas con bordes laterales provistos con un perfil longitudinal para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.
Las placas se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de compresión estructural moldeada in situ sobre la pieza, distinguiéndose así dos tipos de forjados:
- Forjado de placa alveolar: que es el forjado hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.
- Forjado de placa alveolar compuesto: que es el forjado de placas alveolar complementado con una capa de compresión in situ.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2.
b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
e. Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.
f. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).
g. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados sobre el producto terminado que pueden estar especificados:
Comprobación del modelo de diseño para la resistencia a cortante. Deslizamiento inicial de los cordones. Sección transversal y longitudinal: medidas. Fisuras de agrietamiento, por inspección visual. Recubrimiento de hormigón, medido en bordes. Rugosidad para la resistencia a cortante. Agujeros de drenaje, en los lugares especificado. Resistencia del hormigón, sobre testigos extraídos del producto: resistencia a compresión o resistencia al agrietamiento por tracción. Otros ensayos regulados en la norma europea EN 13369:2004.

1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.
Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:
Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.
Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:
- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.
Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Resistencia a compresión del hormigón (N/mm2)
b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm2)
c. Propiedades geométricas:
c.1. Tolerancias de fabricación (mm)
- rectitud del eje del fuste del pilote
- desviación de las secciones transversales
- desviación angular
- posición del acero de armado y pretensado (según la clase)
- recubrimiento de la armadura.

c.2. Dimensiones mínimas
- factor de forma (según la clase)
- dimensiones del pie agrandado

c.3. Juntas del pilote
c.4. Zapata del pie
- desviación del eje central
- desviación angular

d. Resistencia mecánica (por cálculo), (KNm, KN, KN/m)).
e. Durabilidad:
e.1. Contenido mínimo de cemento
e.2. Relación máxima agua/cemento
e.3. Contenido máximo de cloruros (%)
e.4. Contenido máximo de álcalis
e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad
e.6. Resistencia mínima del hormigón
e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento
e.8. Integridad
f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:

Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.

Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.

Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.
Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.
Peso de los productos.
Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica.

Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2.
b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
f. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales , tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2.
b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
f. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).

Se distinguen dos grupos de piezas:

Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que 1000 kg/m^3, para uso en fábrica de albañilería revestida.

Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.
- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que 1000 kg/m^3 para uso en fábricas revestidas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Piezas LD:

a. Tipo de pieza: LD.
b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2, y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales).
b. Geometría y forma.
c. Tolerancias (recorrido).
d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
e. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
f. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
g. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
h. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
i. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
j. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
k. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Piezas HD:

a. Tipo de pieza: HD.
b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).
c. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm2, y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).
b. Geometría y forma.
c. Tolerancias (recorrido)
d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m3, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
e. Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).
f. Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).
g. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
h. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
i. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
l. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.

Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

2.1.2. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Piezas realizadas principalmente a partir cales y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones, en piezas no rectangulares, ángulo de la pendiente.
b. Aptitud de uso con mortero de capa fina.
c. Configuración.
d. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2, y categoría: I ó II.
e. Densidad seca aparente.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Densidad seca absoluta.
b. Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en mm^3 (si fuera aplicable).
c. Propiedades térmicas.
d. Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).
e. Absorción de agua (para elementos exteriores).
f. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
g. Reacción al fuego (clase).
h. Adherencia: grado de adherencia de la pieza en combinación con el mortero (en el caso de requisitos estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad seca. Resistencia a compresión. Propiedades térmicas. Durabilidad al hielo/deshielo. Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Cambios por humedad. Reacción al fuego. Grado de adherencia.

2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados como revestimientos o expuestos en fábricas de albañilería de edificios, autoportantes y no autoportantes, y en aplicaciones de ingeniería civil. Las pie-

zas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Los bloques son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros simples, tabiques, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, de contención y de sótanos.
Los bloques de hormigón deberán cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1:2005; Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Además, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción vigente.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.
b. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.
c. Configuración de la pieza (forma y características).
d. Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en N/mm^2, y categoría: I ó II.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, resistencia al fuego).
b. Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).
c. Propiedades térmicas.
d. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. En el caso de bloques protegidos completamente frente a la penetración de agua (con revestimiento, muros interiores, etc.) no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo-deshielo.
e. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^3 (para elementos exteriores).
f. Variación debida a la humedad.
g. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
h. Reacción al fuego (clase).
i. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm2 (en caso de requisitos estructurales).
j. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Dimensiones y tolerancias. Configuración. Densidad. Planeidad de las superficies de la cara vista. Resistencia mecánica. Variación debido a la humedad. Absorción de agua por capilaridad. Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos). Durabilidad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia(es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua(es posible establecerla por ensayo o cálculo).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.
Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).
Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinado con materiales finos de naturaleza silícea, materiales aireantes y agua.
Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave.

Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I; sistema 4 para bloques de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias para usos generales, con morteros de capa fina o ligeros.

b. Resistencia a compresión de la pieza, en N/mm^2, no debe ser menor que 1,5 N/mm2, y categoría: I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%) ó II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

c. Densidad aparente en seco, en kg/m^3.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Propiedades de los materiales relacionados.

b. Propiedades de las formas relacionadas.

c. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo.

d. Uso previsto.

e. Densidad seca absoluta, en kg/m^3 (cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).

f. Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).

g. Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).

h. Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).

i. Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista).

j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).

k. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm2 (en caso de requisitos estructurales).

l. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero. (cuando lo requieran las normas nacionales).

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad aparente en seco. Densidad absoluta en seco. Resistencia a compresión. Variación debida a la humedad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo). Absorción de agua. Reacción al fuego. Durabilidad.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Es un elemento prefabricado, para asemejar a la piedra natural, mediante moldeado o compresión, para fábricas de albañilería. La piedra artificial de fábrica de albañilería, con dimensión mayor ≤ 650 mm, puede ser portante o no portante.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

a. Dimensiones.

b. Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3

c. Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

a. Densidad aparente

b. Densidad absoluta

c. Variación por humedad

d. Conductividad térmica

e. Resistencia al hielo/deshielo

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.
b. Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.
c. Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.
d. Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.
e. Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.
f. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
g. Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11.
h. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.
i. Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14.
j. Resistencia a la adherencia, ensayos según EN 1052-3.

2.1. 6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, …)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,…)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,…)

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

a. Dimensiones nominales y tolerancias.
b. Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.
c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

a. Resistencia a la compresión normalizada.
b. Resistencia a flexión media.
c. Resistencia a la adherencia a cortante.
d. Resistencia a la adherencia a flexión.
e. Porosidad abierta.
f. Densidad aparente.
g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
h. Propiedades térmicas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373.
b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1.
e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.

f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3.
h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11.
j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita norma:

a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
b. Dimensiones
c. Capacidad de carga a tracción
d. Capacidad de carga a compresión
e. Capacidad de carga a cortante
f. Capacidad de carga vertical
g. Simetría o asimetría del componente
h. Tolerancia a la pendiente del componente
i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
l. Identidad del producto
m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Propiedades del material

a. Dimensiones y desviaciones.
b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural.
Pueden ser:

- Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal
- Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal
- Malla de metal expendido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.
Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

a. Referencia del material/revestimiento.
b. Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
c. Resistencia al corte de las soldaduras.
d. Configuración, dimensiones y tolerancias
e. Limite elástico característico de las alambres longitudinales y transversales en N/mm^2
f. Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

a. Referencia del material/revestimiento.
b. Configuración, dimensiones y tolerancias
c. Limite elástico característico de las alambres y bandas de acero en N/mm^2
d. Longitud de solape y adhesión

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones y tolerancias.
b. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.

3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN

Productos manufacturados y norma de aplicación:
- Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE EN 13163:2002.
- Poliestireno extruído (XPS). UNE EN 13164:2002.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE EN 13165:2002.
- Espuma fenólica (PF). UNE EN 13166:2002.
- Vidrio celular (CG). UNE EN 13167:2002.
- Lana de madera (WW). UNE EN 13168:2002.
- Perlita expandida (EPB). UNE EN 13169:2002.
- Corcho expandido (ICB). UNE EN 13170:2002.
- Fibra de madera (WF). UNE EN 13171:2002.

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del marcado CE, con el sistema de evaluación de la conformidad correspondiente en función del uso:
- Sistema 3: para cualquier uso.
- Sistema 1, 3 y 4: cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego, de acuerdo con lo siguiente:

Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
Clase (A1a E)***, F: sistema 4.

*** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico).
*** Productos o materiales no cubiertos por la nota (*).
*** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).
Además, para estos productos es de aplicación el apartado 4, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:
"4.3 Control de recepción en obra de productos:
1. En el Pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
2. Debe comprobarse que los productos recibidos:
a) corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto;
b) disponen de la documentación exigida;
c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.
3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE".

3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.
- Marcado CE: obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Reacción al fuego: Euroclase.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana mineral: MW.
Norma del producto: EN 13162.
Tolerancia sobre el espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+).
Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH).
Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i.
Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri.
Carga puntual: PL(5)i.
Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS.
Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P).
Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MUi o Zi.
Rigidez dinámica: SDi.
Compresibilidad: CPi.
Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc.
Coeficiente de absorción del ruido práctico: APi.
Coeficiente de absorción del ruido ponderado: AWi.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.
- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno expandido: EPS.
Norma del producto: EN 13163.
Tolerancia en espesor: Ti.
Tolerancia de longitud: Li.
Tolerancia de anchura: Wi.
Tolerancia de rectangularidad: Si.
Tolerancia de Planeidad: Pi.
Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i.
Resistencia a flexión BSi.
Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i.
Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i.
Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5.
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.
Fluencia a compresión CC(i,y)x.
Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.
Absorción de agua por difusión: WD(V)i.
Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU.
Rigidez dinámica: SDi.
Compresibilidad: CPi
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)

Productos manufacturados de espuma poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también son disponibles con cantos especiales y tratamiento de la superficie (machihembrado, media madera, etc.).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno extruido: XPS.
Norma del producto: EN 13164.
Tolerancia en espesor: Ti.

Tensión de compresión o Resistencia a compresión CS (10/Y)i.
Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TRi.
Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.
Carga puntual: PL(5)i.
Absorción de agua a largo plazo por inmersión: WL(T)i.
Absorción de agua a largo plazo por difusión: WD(V)i.
Transmisión de vapor de agua.
Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FTi.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano, con o sin caras rígidas o flexibles o revestimientos y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El poliuretano (PUR) también incluye el poliisocianurato (PIR).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma rígida de poliuretano: PUR
Norma del producto: EN 13165.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (TH)i
Comportamiento bajo carga y temperatura: DLT(i)5.
Tensión o resistencia a compresión: CS (10/Y)i.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.
Planeidad después de mojado por una cara: FWi.
Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.
Transmisión a largo plazo: MU o Zi.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.
Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o resistencia a compresión. Reacción al fuego. Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Planeidad después de mojado por una cara. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica.
Emisión de sustancias peligrosas. Contenido en celdas cerradas.

3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma fenólica: PF.
Norma del producto: EN 13166.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Estabilidad dimensional a -20ºC: DS (T-).
Resistencia a compresión: CS (Y)i.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras TRi.
Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.
Absorción de agua a corto plazo: WSi.
Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.
Densidad aparente: DA.
Contenido de células cerradas: CVER
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.
Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional bajo temperatura y humedad específicas. Estabilidad dimensional a -20 ºC. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Densidad aparente. Contenido de células cerradas. Emisión de sustancias peligrosas.

3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)

Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación del vidrio celular: CG
Norma del producto: EN 13167.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Tensión o resistencia a compresión: CS (Y)i.
Resistencia a flexión: BSi.
Resistencia a tracción paralela a las caras: TPi.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Carga puntual: PL(P)i.
Absorción de agua a corto plazo: WSi.
Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.
Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes y normales de laboratorio. Carga puntual. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a flexión. Resistencia a tracción paralela a las caras. Resistencia a tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas.

3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)

Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana de madera: WW ó WW-C.
Norma del producto: EN 13168.
Tolerancia en longitud: Li.
Tolerancia en anchura: Wi.
Tolerancia en espesor: Ti.
Tolerancia en rectangularidad: Si.
Tolerancia en planeidad: Pi.
Tensión o resistencia a compresión CS (Y)i
Resistencia a flexión: BS+.
Contenido en cloruros: Cli.
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Estabilidad dimensional en condiciones de carga específicas: DS(L).
Carga puntual: PL(2).
Absorción de agua a corto plazo: WSi.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.
Tensión o resistencia a compresión. Densidad, densidad superficial. Contenido en cloruros. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Resistencia a tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional en condiciones de presión y humedad específicas. Carga puntual. Resistencia a flexión. Transmisión de vapor de agua. Absorción de agua a corto plazo. Fluencia a compresión. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Resistencia a la carga. Resistencia al choque.

3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

Productos manufacturados de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamiento multicapa.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de panel de perlita expandida: EPB.
Norma del producto: EN 13169.
Resistencia a flexión: BS.
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(H).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(T+\50).
Tensión o resistencia a compresión CS (10\Y)i.
Deformación bajo carga y temperatura: DLT(i)5.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR.
Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial: WS.
Absorción de agua a corto plazo por inmersión total: WS(T)i.
Resistencia a flexión a luz constante: BS(250)i.
Carga puntual: PL(2)i.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Resistencia a flexión. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial. Absorción de agua a corto plazo por inmersión total. Resistencia a flexión a luz constante. Carga puntual. Fluencia a compresión. Transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)

Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con granulado de corcho que se aglomera sin aglutinantes adicionales y que se suministran en forma de planchas sin recubrimientos.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

- Abreviación del corcho expandido: ICB.
- Norma del producto: EN 13170.
- Tolerancia en espesor: Ti.
- Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).
- Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
- Tensión de compresión para una deformación del 10%: CS (10).
- Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.
- Carga puntual: PL(P)i.
- Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc

- Absorción de agua a corto plazo: WS.
- Transmisión de vapor de agua: Zi.
- Rigidez dinámica: SDi.
- Compresibilidad: CPi.
- Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
- Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
- Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.
Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Contenido de humedad. Densidad aparente.
Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo carga de compresión. Esfuerzo de compresión al 10% de deformación. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Resistencia a cortante. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)

Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m^2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de identificación del producto.

Abreviación de la fibra de madera: WF.
Norma del producto: EN 13171.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Tensión o resistencia a compresión: CS (10\Y)i.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.
Absorción de agua a largo plazo: WSi.
Transmisión de vapor de agua: Zi.
Rigidez dinámica: SDi.
Compresibilidad: CPi.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
Resistencia al flujo de aire: AF.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.
Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:
Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:
- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:
- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).
* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:
- Sistemas multicapa sin protección superficial permanente.
- Láminas para aplicaciones monocapa.
- Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.

a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
b. Dimensiones (en todos los sistemas).
c. Estanquidad (en todos los sistemas).
d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).
f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma En 1931 o valor de 20.000).
j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).
q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).

r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:
Capas de control de vapor de agua: sistema 3.
Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:
- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.
* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.
Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:
d. Reacción al fuego.
e. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
f. Propiedades de tracción.
g. Resistencia al desgarro.
h. Flexibilidad a bajas temperaturas.
i. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

4.1.3 CAPAS BASE PARA MUROS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales apropiados, utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:
Láminas auxiliares para muros: sistema 3.
Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:
- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

a. Reacción al fuego.
b. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
c. Propiedades de transmisión del vapor de agua.
d. Propiedades de tracción.
e. Resistencia al desgarro.
f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
g. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Anchura y longitud. Rectitud. Masa por unidad de área. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia a la penetración de aire. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Sustancias peligrosas.

4.1.4. LÁMINAS PLASTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.
Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida que tiene unas ciertas prestaciones y que debe comprobarse como un todo.
En estas láminas se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código normativo:

- Plásticos:

Polietileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; acetato de etil-etileno o terpolímero de acetato de etil-etileno, EEA; acetato de butil etileno, EBA; etieno, copolímero, betún, ECB o EBT; acetato de vinil etileno, EVAC; poliolefina flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; cloruro de polivinilo, PVC.

- Cauchos:

Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; termopolímero de etileno, propileno y un dieno con una fracción residual no saturada de dieno en la cadena lateral, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.

- Cauchos termoplásticos:

Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPVER

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Láminas expuestas, que podrán ir adheridas o fijadas mecánicamente.
- Láminas protegidas, bien con lastrado de grava bien en cubiertas ajardinadas, parking o similares.

a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
b. Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).
c. Estanquidad (en todos los sistemas).
d. Comportamiento a un fuego externo (en el caso de láminas expuestas en función de los materiales y la normativa; en el caso de láminas protegidas, cuando la cubierta sea conforme con la Decisión de la Comisión 2000/533/CE).
e. Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).
f. Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas).
g. Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas).
h. Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).
i. Alargamiento (en todos los sistemas).
j. Resistencia al impacto (en todos los sistemas).
k. Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).
l. Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).
m. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
n. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
o. Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
p. Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
q. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua (en todos los sistemas en función de los materiales y la normativa).
r. Resistencia al granizo (en láminas expuestas cuando lo requieran las condiciones climáticas).
s. Propiedades de transmisión de vapor de agua (en todos los sistemas en función de la normativa).
t. Resistencia al ozono (sólo para láminas de caucho en el caso de láminas expuestas o protegidas con grava).
u. Exposición al betún (en todos los sistemas en función de los materiales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de área. Espesor efectivo. Estanquidad al agua. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UVER Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.

4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor de agua en la edificación.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.

Láminas para el control del vapor de agua sujetas a reglamentos de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:.

a. Reacción al fuego.
b. Estanquidad.
c. Resistencia a la tracción.
d. Resistencia al impacto.
e. Resistencia de la junta.
f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
g. Resistencia al desgarro.
h. Durabilidad.
i. Permeabilidad al vapor de agua.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor. Masa por unidad de área. Estanquidad. Resistencia al impacto. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia de la junta. Resistencia al de vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad:

NIVELES O CLASES / (SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD)
Productos: Puertas y Portones con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:
- Compartimentación de fuego, humo y en rutas de escape: **(1)**
- En rutas de escape: **(1)**
- Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanqueidad y seguridad de uso: **(3)**
- Para comunicación interna solamente: **(4)**

Productos: Ventanas (con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:
- Compartimentación de fuego/ humo y en rutas de escape: **(4)**
- Cualquiera otra: **(3)**

Productos: Ventanas de tejado. Usos previstos:
- Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego): **CUALQUIERA / (3)**
- Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego:
  A1, A2, B, C / (1)
  A1, A2, B, C, D, E / (3)
  A1 a E, F / (4)
- Para usos que contribuyan a rigidizar la estructura de la cubierta: **(3)**
- Para usos distintos de los especificados anteriormente: **(3)**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
Ventanas:
a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/(>2000).
b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).
c. Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).
d. Reacción al fuego.(F,E,D,C,B,A2,A1)
e. Comportamiento al fuego exterior.
f. Estanquidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
g. Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
h. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
i. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
j. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
k. Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
l. Transmitancia térmica. Uw (W/(m2K). (Valor declarado).
m. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
n. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζv). (Valor declarado).
o. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m^3/hm^2 o m^3/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 0 0,75).
p. Fuerza de maniobra. 1, 2.
q. Resistencia mecánica. 1,2,3,4.
r. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
s. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
t. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
u. Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
v. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.
w. Comportamiento entre climas diferentes.
x. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas:
a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/(>2000).

b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).
c. Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
d. Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
e. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
f. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
g. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
h. Altura y anchura. (Valores declarados).
i. Capacidad de desbloqueo.
j. Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
k. Transmitancia térmica. U_D (W/(m2K). (Valor declarado).
l. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
m. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζv). (Valor declarado).
n. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m^3/hm^2 o m^3/hm. 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 0 0,75).
o. Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4
p. Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
q. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
r. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
s. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
t. Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
u. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.
v. Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).
w. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas y ventanas:

a. Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
b. Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
c. Mantenimiento y limpieza.
d. Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.
e. Instrucciones de seguridad de uso.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanqueidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia a la carga de viento.

- Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
- Reacción al fuego en ventanas de tejado.
- Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
- Estanquidad al agua.
- Sustancias peligrosas.
- Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
- Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
- Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
- Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
- Prestaciones acústicas.
- Transmitancia térmica de puertas U_D y ventanas U_W.
- Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los acristalamientos translúcidos.
- Permeabilidad al aire.

- Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
- Fuerzas de maniobra.
- Resistencia mecánica.
- Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20)Pa.
- Resistencia a la bala.
- Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción.
- En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
- En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.
Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:
Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.
Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.
Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.
Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.
Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de l conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio:

Vidrios básicos:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado ,de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.
Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.
Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.
Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).
c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.
d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.
e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).
f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.
g. En vidrios en “U”: 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nomina, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm,. Tipo de vidrio en “U”, armado o sin armar.
h. Apertura de la malla del armado.
i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.
j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase2/ clase 3.
k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).
l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.

m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.
n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.
o. Propiedades generales:
$T\ell$ (%). Transmisión luminosa
$T\ell_d$ (%). Transmisión luminosa difusa
Te. (%). Transmisión energética
$R\ell_E$. Reflexión luminosa exterior (%)
$R\ell_I$. Reflexión luminosa interior (%)
$R\ell_d$. Reflexión luminosa difusa
R_{eE}. Reflexión energética exterior (%)
R_{eI}. Reflexión energética interior (%)
A_e. Absorción energética (%)
A_{e1}. Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%)
$A_{e2.}$ Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%)
SC. Coeficiente de sombra
R_W. Índice de atenuación acústica ponderado (dB)
C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)
C_{tr}. Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)
R_A. Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)
B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60º medido a partir de la vertical (Glassgard 60º)
$g_{\perp}$. Factor solar (adimensional)
U_{HVER} Transmitancia (W/m^2K)
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.
Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta T_{UV} de vidrios para la construcción.
Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:
Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.
Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.
Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.
Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.
Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.
Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.
Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Descripción petrográfica de la piedra.
b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por

ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.
d. Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.
e. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.
b. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER
c. Absorción de agua, en %.
d. Tratamiento superficial químico (si procede).
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Dimensiones. Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.
Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.
b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.
c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.
e. Reacción al fuego (clase).
f. Densidad aparente y porosidad abierta.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).
b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2 (si se solicita).
c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).
d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Dimensiones, planicidad y escuadrado.
b. Acabado superficial.
c. Descripción petrográfica de la piedra.
d. Apariencia visual.
e. Resistencia a la flexión, en Mpa.
f. Absorción de agua a presión atmosférica.
g. Reacción al fuego (clase).
h. Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a la adherencia.
b. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
c. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
e. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
f. Resistencia a la abrasión.
g. Resistencia al deslizamiento.
h. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Descripción petrográfica de la piedra.
b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
d. Resistencia a la flexión, en Mpa.
e. Reacción al fuego (clase).
f. Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
g. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
d. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).

e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
g. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN

Tejas y piezas de hormigón (compuesto por una mezcla de cemento, áridos y agua, como materiales básicos pudiendo contener también pigmentos, adiciones y/o aditivos, y producido como consecuencia del endurecimiento de la pasta de cemento) para la ejecución de tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
TEJAS CON ENSAMBLE: T-EN 490-IL
a. Altura de la onda, en mm.
b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: I1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
d. Masa, en kg.
TEJAS SIN ENSAMBLE: T-EN 490-NL
a. Altura de la onda, en mm.
b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: I1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
d. Masa, en kg.
PIEZAS: F-EN 490
a. Tipo de pieza: R: de cumbrera; VA: limahoya; H: alero; VT: de remate lateral; Texto: otros tipos.
b. Tipo de pieza dependiente de su misión en el conjunto: CO: piezas coordinadas (cuya misión es alinearse o ensamblar las tejas adyacentes, pudiendo ser sustituidas por éstas, p. ej. teja de remate lateral con ensamble, teja y media, etc.); NC: no coordinadas.
c. Dimensiones pertinentes, en mm x mm.
d. Masa, en kg.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Comportamiento frente al fuego exterior.
b. Clase de reacción al fuego.
c. Resistencia mecánica.
d. Impermeabilidad al agua.
e. Estabilidad dimensional.
f. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Longitud de cuelgue y perpendicularidad. Dimensiones de las piezas. Anchura efectiva. Planeidad. Masa. Resistencia a flexión transversal. Impermeabilidad. Resistencia al hielo-deshielo. Soporte por el tacón. Comportamiento frente al fuego. Sustancias peligrosas.

8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones:
longitud total ≤ 1,00 m;
relación longitud total/ espesor > 4.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.
g. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal> 300 mm,: J; K; L
h. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤ 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).
i. Clase resistente a la flexión: S (valor medio ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); T (valor medio ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); U (valor medio ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).
j. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida ≤ 26000/5000 mm^3/mm^2); H (huella ≤ 23 mm; pérdida ≤ 20000/5000 mm^3/mm^2); I (huella ≤ 20 mm; pérdida ≤ 18000/5000 mm^3/mm^2)
k. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio ≥ 3,0 kN; valor individual ≥ 2,4 kN); 45: 4T (valor medio ≥ 4,5 kN; valor individual ≥ 3,6 kN); 70: 7T (valor medio ≥ 7,0 kN; valor individual ≥ 5,6 kN); 110: 11T (valor medio ≥ 11,0 kN; valor individual ≥ 8,8 kN); 140: 14T (valor medio ≥ 14,0 kN; valor individual ≥ 11,2 kN); 250: 25T (valor medio ≥ 25,0 kN; valor individual ≥ 20,0 kN); 300: 30T (valor medio ≥ 30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
c. Conductividad térmica.
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).
- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.
Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).
Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.
Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa ≤ 1100 cm^2, valor individual ≥ 2,5 kN); 3: BL III (superficie de la baldosa > 1100 cm^2, valor individual ≥ 3,0 kN).
Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Absorción total de agua, en %.
b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2.
c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
d. Resistencia al desgaste por abrasión.
e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
g. Conductividad térmica.
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).
- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.
Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).
Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.
Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.
c. Clase resistente a la flexión: ST (valor medio ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); TT (valor medio ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); UT (valor medio ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).
d. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio ≥ 3,0 kN; valor individual ≥ 2,4 kN); 45: 4T (valor medio ≥ 4,5 kN; valor individual ≥ 3,6 kN); 70: 7T (valor medio ≥ 7,0 kN; valor individual ≥ 5,6 kN); 110: 11T (valor medio ≥ 11,0 kN; valor individual ≥ 8,8 kN); 140: 14T (valor medio ≥ 14,0 kN; valor individual ≥ 11,2 kN); 250: 25T (valor medio ≥ 25,0 kN; valor individual ≥ 20,0 kN); 300: 30T (valor medio ≥ 30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).
e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida ≤ 26/50 cm^3/cm^2); H (huella ≤ 23 mm; pérdida ≤ 20/50 cm^3/cm^2); I (huella ≤ 20 mm; pérdida ≤ 18/50 cm^3/cm^2)
f. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤ 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
c. Conductividad térmica.
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.
Tipos:
- Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple.
- Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento.
- Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios longitudinales y/o transversales.
- Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje.
- Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza.
- Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto
Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:
a. Designación, se definen dos clases: mixta o plana.
b. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
c. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,5 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,8) ó 2 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,8 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,925).
d. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).
TEJA PLANA SIN ENCAJE Y TEJA DE SOLAPE:
a. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,5 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,8) ó 2 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,8 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,925).
c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).
TEJA CURVA:
a. Dimensiones nominales (longitud), en mm.
b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,5 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,8) ó 2 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,8 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,925).
c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Resistencia mecánica.
b. Comportamiento frente al fuego exterior.
c. Clase de reacción al fuego.
d. Emisión de sustancias peligrosas.
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.
Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.
Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.
Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales.
Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas ®.
Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

a. Adherencia
b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.
c. Ataque químico.
d. Tiempo de conservación.
e. Tiempo de reposo o maduración.
f. Vida útil.
g. Tiempo abierto.
h. Capacidad humectante.
i. Deslizamiento.
j. Tiempo de ajuste.
k. Capacidad de adherencia.
l. Deformabilidad.
m. Deformación transversal.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Se almacenaran en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

8.3.4. BALDOSAS CERAMICAS

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.
Marca de primera calidad
Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.
Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de baldosa:

a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.
a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).
a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).

b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.

c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm2), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.

d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.

e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

8.4.1. SUELOS DE MADERA

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera, individuales, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.
Tipos:
Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parque con sistema de interconexión. Tabla de parque pre-ensamblada.
Suelos de chapas de madera: Parque multicapa. Suelo flotante.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE EN 14342:2005. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Clase de aspecto de la cara del parqué.

b. 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.

c. Nombre comercial de la especie de madera.

d. Definición del diseño, con carácter opcional.

e. Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.

f. Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.

g. Tipo de parqué de interconexión: Elemento de parqué de recubrimiento. Bloque inglés.

h. Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.

i. Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial. (B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.
j. Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.
k. Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad.

En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:
Tipo de elemento.
Símbolo correspondiente a la clase.
Dimensiones nominales del elemento y número de elementos.
Superficie cubierta en m2.
Nombre comercial del producto, color y diseño.
Designación según la Norma de aplicación.
Referencia a la Norma de aplicación.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Preparación de las probetas para ensayos físico-mecánicos de maderas.
Determinación de la dureza de elementos para suelos de madera.
Determinación de la estabilidad dimensional de suelos de madera tratados con productos protectores e hidrófugos.
Determinación de la resistencia al choque de suelos de madera.
Determinación de las variaciones por cambios de humedad en tableros derivados de la madera.
Determinación de la resistencia a la humedad cíclica en tableros derivados de la madera.
Determinación del contenido de humedad de tableros derivados de la madera.
Determinación de las dimensiones de tableros derivados de la madera.
Determinación de la escuadría y rectitud de tableros derivados de la madera.
Determinación de las clases de riesgo de ataque biológico de tableros derivados de la madera.
Determinación de las propiedades mecánicas de tableros derivados de la madera.
Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad de tableros derivados de la madera.
Determinación de la resistencia a la humedad por cocción de tableros derivados de la madera.
Determinación de las singularidades de elementos para suelos de madera.
Determinación de las alteraciones biológicas de elementos para suelos de madera.
Determinación de las propiedades de flexión de los elementos para suelos de madera.
Determinación de la resistencia a la huella (Brinell) de los elementos para suelos de madera.
Determinación de la estabilidad dimensional de los elementos para suelos de madera.
Determinación de la humedad por secado de elementos para suelos de madera.
Determinación de la humedad por resistencia eléctrica de elementos para suelos de madera.
Determinación de las características geométricas de elementos para suelos de madera.
Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.

19.1.1. CEMENTOS COMUNES

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

TIPOS PRINCIPALES. DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)
CEM I. CEMENTO PORTLAND: CEM I
CEM II. CEMENTOS PORTLAND MIXTOS:
- Cemento Portland con escoria: CEM II/A-S, CEM II/B-S
- Cemento Portland con humo de sílice: CEM II/A-D

- Cemento Portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEMII/B-Q
- Cemento Portland con ceniza volante: CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W
- Cemento Portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T
- Cemento Portland con caliza, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL
- Cemento Portland mixto, CEM II/A-M, CEM II/B-M

CEM III. CEMENTOS CON ESCORIAS DE ALTO HORNO: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
CEM IV. CEMENTOS PUZOLÁNICOS: CEM IV/A, CEM IV/A
CEM V. CEMENTOS COMPUESTOS: CEM V/A

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.

En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):

a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.

a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.

b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):

b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)

b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)

c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):

c.1. Contenido de cloruros (%)

c.2. Contenido de sulfato (% SO3)

c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)

d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):

d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)

d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)

e. Propiedades químicas (para CEM IV):

e.1 Puzolanicidad

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanicidad.

19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Tipos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:

Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).
Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.
- Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser:
Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.
Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
b. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.
c. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas.
d. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.
e. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.
f. Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.
g. Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cales hidráulicas naturales.
h. Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
i. Contenido en aire de cales hidráulicas.
j. Estabilidad de volumen.
k. Finura.
l. Penetración.
m. Durabilidad.
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co2, SO3, cal libre (% de masa).
En cales hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).
En cales vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm3/10kg).
En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).
Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm3). Finura (en cal viva). Blancura

19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad ≤ 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla e estado fresco y/o endurecido.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Homogeneidad.
b. Color.
c. Componente activo.

d. Densidad relativa.
e. Extracto seco convencional.
f. Valor del PH.
g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
h. Contenido en cloruros totales.
i. Contenido en cloruros solubles en agua.
j. Contenido en alcalinos.
k. Comportamiento a la corrosión.
l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo ≤ 0,2 mm
m. Resistencia a la compresión a 28 días ≥ 75% respecto a la del hormigón testigo.
n. Contenido en aire del hormigón fresco. ≥ 2,5% en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.
Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.
Determinación de la exudación del hormigón.
Determinación de la absorción capilar del hormigón.
Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.
Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.
Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido.
Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.
Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.
Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.
Determinación de la pérdida de masa a 105º de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.
Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.
Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.
Determinación del contenido en halogenuros totales de aditivos para hormigones y morteros.
Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.
Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.
Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).
Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.
Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.
Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.
Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.
Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Tipo de mortero:
a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).

a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.
b. Tiempo de utilización.
c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
d. Contenido en aire.
e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que 25 N/mm^2 declarada por el fabricante.
g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en $[kg/(m^2.min)]^{0,5}$.
i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Tipo de mortero:
- Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
- Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
- Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.
c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).

d. Contenido en aire.
e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o categorías.
g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en $[kg/(m^2.min)]^{0,5}$.
i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
- Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.
a. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
b. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
c. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
d. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pódfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
e. En caso de que el árido sea lavado: L.
f. Densidad de las partículas, en Mg/m3.
Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:
a. Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.

b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre.
Otros componentes
Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:
a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
c. 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)
d. Cifra que indica, en Mg/m3, la densidad de las partículas.
Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.
a. Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
b. Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).
- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros.
Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/ deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.
b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.
Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.
Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.
Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.
Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se 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.

19.2.2. PANELES DE YESO

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima 0,20 m^2, dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.
Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.
En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
b. Tipo de panel: macizo, perforado.
c. Clase de densidad: alta densidad ($1100 \leq d < 1500$ kg/m3), densidad media ($800 \leq d < 1100$ kg/m3), baja densidad ($600 \leq d < 800$ kg/m3).
d. Masa nominal, en kg/m2.

e. Designación “hidrofugado”, cuando el panel lo sea.
f. Categoría del pH: normal ($6,5 \leq pH < 10,5$), bajo ($4,5 \leq pH < 6,5$).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el 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.

19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.
Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:
- Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.
- Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.
- Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.

b. Tiempo de principio de fraguado.
c. Resistencia a compresión, en N/mm^2.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
b. Resistencia al fuego.
c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.
d. Resistencia térmica, en m^2 K/W.
e. Sustancias peligrosas.
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.

- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de $CaSO_4$. Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.
Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

Normativa de Unidades de obra

Normativa de carácter general

Ordenación de la edificación
Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado
BOE. 6-11-99

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006.

Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. *Desarrollada por Orden 9-6-1971.

Orden 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda. Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial. BOE 26/05/1970.

Ley 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado. Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. BOE 27/12/2005.

Real Decreto 865/2003. 04/07/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003.

Real Decreto 3484/2000. 29/12/2000. Presidencia de Gobierno. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. De aplicación en restaurantes y comedores colectivos. BOE 12/01/2001.

Real Decreto 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior. Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 1634/1983. 15/06/1983. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de los establecimientos hoteleros. BOE 17/06/1983.

Real Decreto 2877/1982. 15/10/1982. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de apartamentos y viviendas vacacionales. BOE 09/11/1982.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79 (BOE 20/10/1979), sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 03/03/1980. Ministerio de Obras Públicas. Características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior e las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 18/03/1980.

Real Decreto 355/1980. 25/01/1980. Ministerio de Obras Públicas. Reserva y situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980.

Real Decreto 3148/1978. 10/11/1978. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo del Real Decreto-Ley 31/1978 (BOE 08/11/1978), de 31 de octubre, sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento de Viviendas de Protección Oficial. BOE 16/01/1979.

Real Decreto 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia. Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007.

Ley 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado. Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE 03/12/2003.

Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Sentencia 19/01/2004. Consejo Superior de los Colegios de España. Confirma el informe “Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación”, según la NBE-CA-88, elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

Ley 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado. Ley del Ruido. *Desarrollada por Real Decreto 1513/2005. BOE 18/11/2003.

Contaminación acústica. Real Decreto 1513/2005, de 16 diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17-12-05.

Orden 29/09/1988. Ministerio de Obras Públicas. NBE-CA-88. Modifica la NBE-CA-82, sobre condiciones acústicas en los edificios. BOE 08/10/1988.

Norma Básica de la edificación “NBE-CA-88” condiciones acústicas de los edificios
Orden de 29-09-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo BOE. 8-10-88
Aprobada inicialmente bajo la denominación de:
Norma “NBE-CA-81” sobre condiciones acústicas de los edificios
Real Decreto 1909/1981, de 24-07, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE.: 7-09-81
Modificada pasando a denominarse Norma “NBE-CA-82” sobre condiciones acústicas de los edificios
Real Decreto 2115/1982, de 12-08, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 3-09-82
Corrección errores: 7-10-82
Sentencia de 9 de enero de 2004, del Juzgado de Primera Instancia nº 9 de Bilbao, que confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación, según la NBE-CA-88" elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE”. Real Decreto 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento. BOE 13-01-99

Modificada por:

Modificación del R.D. 1177/1992, de 2-10, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el R.D. 2661/1998, de 11-12, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
Real Decreto 996/1999, de 11-06, del Ministerio de Fomento. BOE 24-06-99.

Criterios de aplicación del artículo 1º de la EHE. Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón, de 28 de octubre de 1999.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.
BOE 305. 21.12.85. Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.
BOE 8. 09.01.96. Orden de 21 de diciembre de 1995, del Mº de Industria y Energía.
BOE 32. 06.02.96. Corrección de errores
BOE 58. 07.03.96. Corrección de errores

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
Real Decreto 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno. BOE 8-08-80

Modificado por:
Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas
Ordende 29-11-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 16-12-89.
Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio de Fomento. BOE 6-03-97.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE). Real Decreto 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento. BOE 6-8-02. * Corrección de errores BOE 30-11-06.

Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 237. 03.10.74.
BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.
BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Contadores de agua caliente.
BOE 25. 30.01.89. Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición).
(Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Real Decreto 2116/1998. 02/10/1998. Ministerio de Medio Ambiente. BOE 20/10/1998. Modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, que establece las normas aplicables de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996. 15/03/1996. Ministerio de Obras Públicas. Desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28-12-1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996. *Modificado por R.D. 2116/98.

Real Decreto Ley 11/1995. 28/12/1995. Jefatura del Estado. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. *Desarrollado por R.D. 509/96. 5.

Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.

Reglamento de aparatos elevadores para obras.
BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria.
BOE 170. 18.07.77. Corrección de errores.
BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.
BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º.
BOE 50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. Orden de 23-09-87, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 6-10-87. Corrección errores: 12-05-88.
Modificada por:
Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos
Orden de 12-09-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 17-09-91. Corrección errores: 12-10-91.

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
Resolución de 27-04-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 15-05-92.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Real Decreto 1314/1997 de 1-08-97, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 30-09-97. Corrección errores: 28-07-98.

Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 23 -4-97.

Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso.
BOE 230. 25.09.98. Resolución de 10 de septiembre de 1998, del Mº de Industria y Energía.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 4-2-05.

Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones BOE 25 -6-86.

Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA BOE 7 -9-94.

Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA BOE 22 -12-94.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto de 27-FEB, de la Jefatura del Estado. BOE 28-FEB-98.

Ley General de Telecomunicaciones. LEY 11/1998, de 24 de abril <http://www.derecho.com/xml/disposiciones/min/disposicion.xml?id_disposicion=42066&desde=min>. (Ley derogada por la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones; excepto sus disposiciones adicionales quinta, sexta y séptima, y sus disposiciones transitorias sexta, séptima y duodécima).

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74.

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados. Ley 19/1983, de 16 de noviembre, de la Jefatura del Estado. BOE 283. 26-11-83.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. BOE 305. 22.12.94.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre BOE <http://www.boe.es> 264 corrección de errores. BOE 68, de 19-03-2004.

Reglamento Regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Real Decreto 401/2003, de 4 de abril del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 14-5-03.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 27-5-03.

Establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios. Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 13-4-06.

Real Decreto 47/2007. 19/01/2007. Presidencia de Gobierno. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. BOE 31/01/2007.

Orden ITC/71/2007. 22/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007.

Real Decreto 1218/2002. 22/11/2002. Ministerio de la Presidencia. Modifica el R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios. BOE 03/12/2002.

Real Decreto 1751/1998. 31/07/1998. Ministerio de la Presidencia. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios e Instrucciones Térmicas Complementarias- ITE.

Instalaciones térmicas no industriales. Ventilación y evacuación de humos, chimeneas. Climatización de piscinas. BOE 05/08/1998.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria. BOE 21-11-73
Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75
Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84

Reglamentos de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía BOE 29 -5-79.
Corrección de errores. BOE 28-6-79.
Modificación. BOE 12-3- 82
Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del M° de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del M° de Industria y Energía. BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81.
Modificación. BOE 13 -4-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del M° de Industria y Energía. BOE 12 -11-82.
Corrección de errores BOE 2 -5-83.
Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85
Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía. BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía. BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85.

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el M° de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del M° de Industria y Energía. BOE 24 -1-86.
Corrección de errores BOE 14 -2- 86
Modificación Art. 4 º y 5º. BOE 28 -5-87

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 -7-88.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible. Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía BOE 20 -6-88.
Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88
Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28 de junio del M° de Industria y Energía. BOE 8 -7-88.
Corrección de errores BOE 4 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas. Orden de 11 de octubre del M° de Industria y Energía. BOE 21 -10-88.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas. Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5 -12-92.
Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93.
Modificación. BOE 27-3-98

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles. Orden de 17-12-85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 9-01-86.
Corrección errores: 26-04-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos. Orden de 29-01-86, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-02-86.
Corrección errores: 10-06-86

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 18-11-74, del Ministerio de Industria. BOE 6-12-74.
Modificado por:
Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG".
Orden de 26-10-83, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 8-11-83.
Corrección errores: 23-07-84

Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 6-07-84, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 23-07-84.

Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG 5.1. Orden de 9-03-94, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 21-03-94.

Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-R 7.1. y ITC-MIG-R 7.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 29-05-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-06-98.

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real Decreto 1427/1997, de 15-09, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 23-10-97.
Corrección errores: 24-01-98
Modificada por:
Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-12.
Real Decreto 1523/1999, de 1-10, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-10-99.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
BOE 291. 06.12.77. Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 9. 11.01.78. Corrección de errores.
BOE 57. 07.03.79. Modificación art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3□.
BOE 101. 28.04.81. Modificación art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
BOE 29. 03.02.78. Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.
BOE 112. 10.05.79. Modificación MI-IF 007 y 014.
BOE 251. 18.10.80. Modificación MI-IF 013 y 014.
BOE 291. 05.12.87. Modificación N MI-IF 004.
BOE 276. 17.11.92. Modificación MI-IF 005.
BOE 288. 02.12.94. Modificación MI-IF 002, 004, 009 y 010.
BOE 114. 10.05.96. Modificación MI-IF 002, 004, 008, 009 y 010.
BOE 60. 11.03.97. Modificación Tabla I MI-IF 004.
BOE 10. 12.01.99. Modificación MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.
BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.
BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.
BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.
BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Combustibles gaseosos. Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11. BOE 4-9-06. (Deroga, entre otros, el Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales)

Real Decreto 1523/1999. 01/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. BOE 22/10/1999. Modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, y las ITC MI-IP03, aprobada por Real Decreto 1427/1997 e ITC MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995.

Real Decreto 1427/1997. 15/09/1997. Ministerio de Industria y Energía. BOE 23/10/1997. Aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio». *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 2201/1995. 28/12/1996. Ministerio de Industria y Energía. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al

público». BOE 16/02/1996. Corrección de errores. BOE 1-4-96; *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Ley del Sector Eléctrico. Ley 54/1997, de 27 de noviembre. BOE 28-11-97.
Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.
BOE 152. 26.06.84. Modificación.
BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior.
BOE 183. 1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía.
BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE.RAT 20.
BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.
BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.
BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.
BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.
BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.
BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.
BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).
BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
BOE 311. 27.12.68. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria.
BOE 58. 08.03.69. Corrección de errores.

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00.
Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE 207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.

Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico <http://www.boe.es/boe/dias/2005/12/23/pdfs/A41897-41916.pdf> . Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre extintores de incendios. Orden 31 mayo 1982.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79, sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.
Orden 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 20/10/1979. *Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93.
Corrección de errores: 7-05-94 * Modificado por la Orden de 16-04-98 * véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. BOE 255. 24.10.72. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE 37. 12.02.92. Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Real Decreto 903/1987. 10/07/1987. Ministerio de Industria. Modifica el R.D. 1428/1986, de 13 de junio, sobre prohibición de instalación de pararrayos radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados. BOE 11/07/1987.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 91. 16.04.97. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia.
BOE 238. 04.10.97. Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes <http://www.boe.es/boe/dias/2001/07/26/pdfs/A27284-27393.pdf>. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 10-5-01.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Real Decreto 1829/1999. 03/12/1999. Ministerio de Fomento. Aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13-7-1998, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. Arts. 33, 34 y 37: Condiciones de los casilleros domiciliarios. BOE 31/12/1999.

Ley 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. *Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales. *Modificada por Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas. *Modificada por Ley 24/01: acceso a servicios postales.

Real Decreto 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnologia. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ 1 a MIE-APQ 7. BOE 10/05/2001.

Real Decreto 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999.

Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.

Normativa de Productos

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 17/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 05/05/2007.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 1797/2003. 26/12/2003. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-03. BOE 16/01/2004.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnologia. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaria de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. *Modificado por R.D.1328/1995.

Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. *Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.
BOE 113. 11.05.84. Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

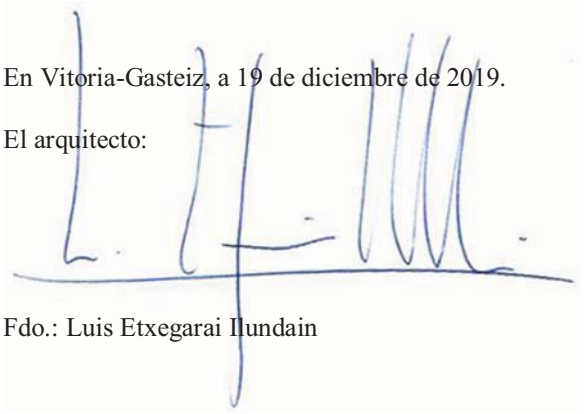
BOE 167. 13.07.84. Corrección de errores.
BOE 222. 16.09.87. Anulación la 6□ Disposición.
BOE 53; 03.03.89. Modificación.

ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.
BOE. 149. 23.06.82. Orden de 31 de mayo de 1982, del Mº de Industria y Energía.
BOE. 266. 07.11.83. Modificación de los artículos 2º, 9º y 10º.
BOE. 147. 20.06.85. Modificación de los artículos 1º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º.
BOE. 285. 28.11.89. Modificación de los artículos 4º, 5º, 7º y 9º.
BOE. 101. 28.04.98. Modificación de los artículos 2º, 4º, 5º, 8º, 14º y otros.
BOE. 134. 05.06.98. Corrección de errores.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

En Vitoria-Gasteiz, a 19 de diciembre de 2019.

El arquitecto:



Fdo.: Luis Etxegarai Ilundain

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

5. Mediciones y presupuesto detallado

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ALOJAMIENTO TURISTICO ARAOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 ALBAÑILERÍA								
01.01	m2 FALSO TECHO DE CARTÓN YESO "H" + L.M.								
	Falso techo de placas de cartón yeso tipo WA de 15 mm. de espesor, en superficies horizontales o inclinadas de techos, atornilladas a una estructura de acero galvanizado formada por perfiles T/C de 40 mm., colocados cada 40 cm., y perfilería U de 34x31x34 mm., incluso colocación de manta de lana mineral de espesor 60 mm. y conductiividad 0,036 W/MK con parte proporcional de replanteo auxiliar, accesorios de fijación, tratamiento de juntas con cinta y pasta, medios auxiliares de puesta en obra, totalmente terminado. Medición de la superficie realizada, con deducción de huecos.								
	PLANTA BAJA								
	cocina	1	11,00			11,00			
	despensa	1	3,55			3,55			
	instalaciones	1	6,25			6,25			
	aseo general	1	9,97			9,97			
	AP 1								
	cocina - salón	1	12,97			12,97			
	baño	1	6,33			6,33			
	PLANTA PRIMERA								
	AP 2								
	cocina	1	8,06			8,06			
	aseo	1	2,24			2,24			
	baño	1	3,46			3,46			
	AP 3								
	cocina	1	5,48			5,48			
	baño	1	4,11			4,11			
	AP 4								
	cocina	1	6,16			6,16			
	baño	1	5,52			5,52			
							85,10	25,00	2.127,50
01.02	m2 FALSO TECHO CARTÓN YESO "N" + L.M.								
	Falso techo de placas de cartón yeso tipo "N" de 15 mm. de espesor, en superficies horizontales o inclinadas de techos, atornilladas a una estructura de acero galvanizado formada por perfiles T/C de 40 mm., colocados cada 40 cm., y perfilería U de 34x31x34 mm., incluso colocación de manta de lana mineral de espesor 60 mm. y conductiividad 0,036 W/MK con parte proporcional de replanteo auxiliar, accesorios de fijación, tratamiento de juntas con cinta y pasta, medios auxiliares de puesta en obra, totalmente terminado. Medición de la superficie realizada, con deducción de huecos.								
	PLANTA BAJA								
	bar	1	16,17			16,17			
	comedor	1	41,72			41,72			
	barra	1	8,07			8,07			
	distribuidor escalera	1	13,62			13,62			
	AP 1								
	dormitorio	1	12,19			12,19			
	PLANTA PRIMERA								
	escalera	1	3,80	1,00		3,80			
	almacén	1	1,45	0,60		0,87			
	AP 1								
	paso	1	1,00	2,40		2,40			
	dormitorio 2	1	1,00	1,00		1,00			
							99,84	23,00	2.296,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	m2 REVESTIDO DE VIGA DE HORMIGÓN VIGA CON CARTÓN YESO + L.M.								
	Revestido de viga de hormigón en cubierta, mediante placas de cartón yeso de 15 mm. de espesor (tipo N o WA) colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado , formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm y perfileria U de 34x31x34 mm. , incluso colocación de manta de lana mineral de espesor 60 mm. y conductiividad 0,036 W/MK con parte proporcional de replanteo auxiliar y medios auxiliares, accesorios de fijacion , nivelacion y repaso de juntas con cinta y pasta dejando la superficie preparada para su posterior pintado , montaje y desmontaje de andamios , terminado s/NTE-RTC . Medición de la superficie de viga revestida (en vigas mayores a 80 cm. de desarrollo)								
	PLANTA PRIMERA								
	AP 2								
	cocina salón	1	3,00	1,30		3,90			
	dormitorio 2	1	4,20	1,30		5,46			
	AP 3								
	cocina	1	3,30	1,30		4,29			
	dormitorio 2	1	4,30	1,30		5,59			
	AP 4								
	salón	1	4,00	1,30		5,20			
							24,44	36,00	879,84
01.04	m FALSA VIGA CARTÓN YESO N o WA + L.M.								
	Formación de falsa viga en techo formado por placa de cartón yeso de 15 mm. de espesor (tipo N o WA) colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado , formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm y perfileria U de 34x31x34 mm., incluso colocación de manta de lana mineral de espesor 60 mm. y conductiividad 0,036 W/MK con parte proporcional de replanteo auxiliar, y medios auxiliares, accesorios de fijacion , nivelacion y repaso de juntas con cinta y pasta cdejando la superficie preparada para su posterior pintado, montaje y desmontaje de andamios , terminado s/NTE-RTC . Medición de la longitud realizada con deducción de huecos, considerando una anchura (a+b) de viga de hasta 80 cm.								
	previsión								
	bar	2	3,00			6,00			
	AP 1	1	4,00			4,00			
	AP 2	1	4,00			4,00			
	AP 3	1	4,00			4,00			
	AP 4	1	4,00			4,00			
							22,00	29,00	638,00
01.05	m TABICA CARTÓN YESO N o WA + L.M.								
	Tabica en techo formado por placa de yeso de 12,5 mm. de espesor (tipo N o WA) colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado , formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm y perfileria U de 34x31x34 mm., incluso colocación de manta de lana mineral de espesor 60 mm. y conductiividad 0,036 W/MK con parte proporcional de replanteo auxiliar, y medios auxiliares, accesorios de fijacion, nivelacion y repaso de juntas con cinta y pasta cdejando la superficie preparada para su posterior pintado , montaje y desmontaje de andamios , terminado s/NTE-RTC . Medición de la longitud realizada con deducción de huecos, considerando una altura de tabica de hasta 30 cm.								
	previsión								
	bar	2	3,00			6,00			
		1	30,00			30,00			
	AP 1	1	4,00			4,00			
	AP 2	1	4,00			4,00			
	AP 3	1	4,00			4,00			
	AP 4	1	4,00			4,00			
							52,00	26,00	1.352,00
01.06	ml MOLDURA SENCILLA DE ESCAYOLA								
	Suministro y colocación de moldura perimetral escalonada de escayola de 8 cm. en dormitorios, cocinas, aseos, baños y pasillos, con parte proporcional de replanteos previos, recortes, preparación de esquinas en inglete y desperdicios. Medida la longitud colocada.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	techo "H"	1,15	85,10			97,87			
	techo "N"	1	91,77			91,77			
							189,64	5,93	1.124,57
01.07	u TRAMPILLA DE REGISTRO 60X60 EN TECHO								
	Suministro y montaje de trampilla de registro de acero, Revo 13 GKFI, sistema D171 "KNAUF", de 600x600 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad, para falso techo continuo de placas de yeso laminado, con parte proporcional de replanteo previo de los perfiles de techo y accesorios de montaje. Medida la unidad totalmente colocada y terminada.								
	AP-1	1				1,00			
	AP-2	1				1,00			
	AP-3	1				1,00			
	AP-4	1				1,00			
							4,00	65,00	260,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 ALBAÑILERÍA								8.678,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS								
02.01	m2 BALDOSA GRES CERÁMICO TIPO S-1								
	Solado de baldosa de gres antideslizante de 30x30 cm. color a determinar por la Dirección Facultativa (precio venta publico sin IVA 30 €/m2), a colocar en zonas comunes, recibido con adhesivo flexible blanco sobre recrecido, incluso rejuntado con junta porcelánica color a definir por la Dirección Facultativa y limpieza, s/NTE-RSR-2. Medida la superficie realizada.								
	bar	1	16,17			16,17			
	barra	1	8,07			8,07			
	comedor	1	41,72			41,72			
	distribuidor escalera	1	13,62			13,62			
	cocina aparta 1	1	12,97			12,97			
							92,55	45,00	4.164,75
02.02	m RODAPIÉ CERÁMICO ZONAS COMUNES								
	Rodapié de gres de 30x10 cm. en color a determinar, (con precio venta público sin IVA de 10 €/m.) recibido con mortero cola, incluso tratamiento de juntas y limpieza; construido s/NTE-RSR, con parte proporcional de remates contra jambas de huecos de paso posteriormente a la colocación de estas. Medición de la longitud realizada con deducción de huecos.								
	baldosa de gres	1,2	92,55			111,06			
							111,06	18,00	1.999,08
02.03	m2 SISTEMA DE GRES PORCELÁNICO TIPO S 2								
	Solado de cocina, almacén y aseos generales realizado mediante sistema completo de baldosa de gres porcelanico higiénico (pavimento con eficacia antibacteriana ISO 22196) de 30X30 cm, (PVP sin IVA en exposición 30 €/m2), recibido con adhesivo sobre capa compresión, con parte proporcional de junta de colocación del propio sistema, piezas de encuentros con paramentos verticales, replanteos previos. nivelado, enlechado de juntas con material y anchura recomendado por el fabricante y limpieza del pavimento; construido s/NTE-RSR. Medición de la superficie realizada entre paramentos con deducción de huecos.								
	cocina	1	11,00			11,00			
	despensa	1	3,55			3,55			
	aseo general	1	9,97			9,97			
							24,52	60,00	1.471,20
02.04	m2 SUELO LAMINADO TIPO S 3								
	Pavimento de parquet flotante a base de madera laminada estratificada acabada en roble, con tablero HDF y 8 mm de espesor, con calificación para la abrasión y uso tipo AC5 clase 33, colocado sobre lámina de poliestireno de 2 mm., con parte proporcional de recortes para dejar juntas de dilatación contra paramentos, solución de pasos de puertas mediante tapetas con imitación del material del suelo, cortes, despuntes y desperdicios, totalmente colocado. Medida la superficie realizada con deducción de huecos.								
	1.- dormitorio	1	12,19			12,19			
	escalera	1	5,61			5,61			
	2.- estar comedor	1	22,26			22,26			
	2.- paso	1	2,46			2,46			
	2.- dormitorio 1	1	11,21			11,21			
	2.- dormitorio 2	1	10,95			10,95			
	3.- estar comedor	1	19,37			19,37			
	3.- dormitorio 1	1	11,06			11,06			
	3.- dormitorio 2	1	8,22			8,22			
	4.- estar dormitorio	1	23,85			23,85			
	4.- estar dormitorio	1	23,85			23,85			
							151,03	28,00	4.228,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.05	m RODAPIÉ 70x15 DM RECHAPADO EN ROBLE								
	Rodapié en DM rechapado de roble de 70x15 mm. preparado en block, p.p. cortes longitudinales en su trasdós, encuentros y empalmes en inglete tanto en esquinas como en rincones, sujeción con puntas de acero sin cabeza y plastecido del hueco, incluso barnizado en taller con dos baños de barniz de poliuretano previa preparación y lijado, totalmente instalado, con parte proporcional de remates contra jambas de huecos de paso, una vez colocadas estas; realizado según NTE-RSR-27. Medición de la longuitud realizada con deducción de huecos.								
	suelo laminado	1,2	151,03			181,24			
							181,24	9,00	1.631,16
02.06	m2 BALDOSAS GRES PORCELÁNICO TIPO S 4								
	Solado con baldosa de gres porcelanico de 30X30 cm, (PVP sin IVA en exposición 30 €/m2), recibido con adhesivo sobre capa compresión, p.p. nivelado, enlechado de juntas con material y anchura recomendado por el fabricante y limpieza del pavimento; colocado en cocinas, aseos y baños de viviendas; construido s/NTE-RSR. Medición de la superficie realizada con deducción de huecos.								
	cuarto de instalaciones	1	6,25			6,25			
	almacen	1	4,42			4,42			
	1.- cocina	1	12,97			12,97			
	1.- baño	1	6,33			6,33			
	2.- cocina	1	8,06			8,06			
	2.- aseo	1	2,24			2,24			
	2.- baño	1	3,46			3,46			
	3.- cocina	1	5,48			5,48			
	3.- baño	1	4,11			4,11			
	4.- baño	1	5,52			5,52			
							58,84	42,00	2.471,28
02.07	m2 ALICATADO CERÁMICO TIPO A-1								
	Alicatado con azulejo liso de 20x20 cm y color a determinar, (con precio venta público sin IVA de 30 €/m2), en paramentos verticales de cocinas y baños, recibido con adhesivo de adherencia mínima 1,5 kg/cm² sobre tabiquería prefabricada de cartón yeso, colocado desde suelo hasta techo, i/replanteo, cortes, p.p. ingletes o cantoneras de PVC, rejuntado con lechada de cemento de color a determinar según el tipo de azulejo, limpieza; construido s/NTE-RPA-4. Medición de la superficie realizada con deducción de huecos.								
	cocina	2	3,84		2,60	19,97			
		2	4,02		2,60	20,90			
	despensa	2	2,75		2,60	14,30			
		2	1,40		2,60	7,28			
	barra	1	2,75		2,60	7,15			
		1	2,25		1,60	3,60			
		2	2,40		1,60	7,68			
	aseo general	2	4,06		2,60	21,11			
		2	2,20		2,60	11,44			
		4	2,60		2,60	27,04			
	cuarto instalaciones	2	4,06		2,60	21,11			
		2	1,73		2,60	9,00			
	almacen	2	1,50		2,60	7,80			
		2	2,70		2,60	14,04			
							192,42	45,00	8.658,90
02.08	m2 ALICATADO CERÁMICO TIPO A-2								
	Alicatado con azulejo liso de 30x60 cm y color a determinar, (con precio venta público sin IVA de 30 €/m2), en paramentos verticales de cocinas, aseos y baños de apartamentos, recibido con adhesivo de adherencia mínima 1,5 kg/cm² sobre tabiquería prefabricada de cartón yeso, colocado desde suelo hasta techo, i/replanteo, cortes, p.p. ingletes o cantoneras de PVC, rejuntado con lechada de cemento de color a determinar según el tipo de azulejo, limpieza; construido s/NTE-RPA-4. Medición de la superficie realizada con deducción de huecos.								
	1.- cocina	2	0,60		2,60	3,12			
		1	3,40		2,60	8,84			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1.- baño	2	2,90		2,60	15,08			
		2	2,10		2,60	10,92			
	2.- cocina	1	1,80		2,60	4,68			
		1	2,40		2,60	6,24			
		1	0,60		2,60	1,56			
		1	1,50		2,60	3,90			
	2.- aseo	2	1,60		2,60	8,32			
		2	1,40		2,60	7,28			
	2.- baño	2	2,50		2,60	13,00			
		2	1,40		2,60	7,28			
	3.- cocina	1	0,60		2,60	1,56			
		3	2,40		2,60	18,72			
	3.- baño	2	2,10		2,60	10,92			
		2	2,30		2,60	11,96			
	4.- cocina	2	0,60		2,60	3,12			
		1	1,80		2,60	4,68			
	4.- baño	2	1,60		2,60	8,32			
		2	2,40		2,60	12,48			
							161,98	45,00	7.289,10

TOTAL CAPÍTULO 02 PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS 31.914,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 PINTURA								
03.01	m2 PINTURA PLÁSTICA EN PAREDES								
	Pintura plástica lisa lavable sobre paramentos verticales de yeso proyectado o de placas de cartón yeso, a base de limpieza y lijado del soporte, repaso de juntas, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos de acabado; s/NTE-RPP-24. Medición de la superficie realizada con deducción de huecos.								
	PLANTA BAJA								
	barra	2	2,50		2,60	13,00			
	bar-comedor	2	4,00		2,60	20,80			
		1	4,60		2,60	11,96			
		1	6,20		2,60	16,12			
		1	6,70		2,60	17,42			
		1	6,00		2,60	15,60			
		1	4,60		2,60	11,96			
	escalera	2	4,00		3,00	24,00			
		2	3,50		3,00	21,00			
	1.- estar	2	3,50		2,60	18,20			
		2	4,00		2,60	20,80			
	1.- dormitorio	2	3,70		2,60	19,24			
		2	3,60		2,60	18,72			
	PLANTA PRIMERA								
	escalera	2	4,00		3,00	24,00			
		2	4,20		3,00	25,20			
	2.- cocina	2	2,00		2,60	10,40			
		2	2,00		2,60	10,40			
	2.- estar comedor	2	4,00		2,60	20,80			
		2	3,80		2,60	19,76			
	2.- paso	2	1,00		2,60	5,20			
		2	2,50		2,60	13,00			
	2.- dormitorio 1	2	4,50		2,60	23,40			
		2	2,60		2,60	13,52			
	2.- dormitorio 2	2	2,60		2,60	13,52			
		2	4,60		2,60	23,92			
	3.- estar comedor	2	4,60		2,60	23,92			
		2	5,60		2,60	29,12			
	3.- dormitorio 1	2	4,50		2,60	23,40			
		2	2,50		2,60	13,00			
	3.- dormitorio 2	2	4,60		2,60	23,92			
		2	1,90		2,60	9,88			
	4.- estar comedor	2	5,80		2,60	30,16			
		2	4,60		2,60	23,92			
							609,26	6,50	3.960,19
03.02	m2 PINTURA PLÁSTICA EN TECHOS								
	Pintura plástica lisa lavable sobre paramentos horizontales de cartón yeso o de yeso proyectado, a base de limpieza y lijado del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos de acabado; s/NTE-RPP-24. Medición de la superficie realizada con deducción de huecos.								
	placa techo "H"	1	85,10			85,10			
	placa techo "N"	1	99,84			99,84			
	revestido vigas	1	24,44			24,44			
	falsas vigas	1	22,00	1,20		26,40			
	tabicas	1	52,00	0,50		26,00			
							261,78	6,50	1.701,57
03.03	m2 PASTA PETREA SOBRE MORTERO DE CEMENTO								
	Pasta petrea aplicada sobre paramentos horizontales o verticales de cemento , con lijado, plastecido, aplicación de pasta rayada y dos baños de plástico lavable. Medición de la superficie realizada con deducción de huecos.								
	previsión	1	10,00			10,00			
							10,00	10,00	100,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 03 PINTURA.....								5.761,76

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 CARPINTERÍA INTERIOR								
04.01	u PUERTA TIPO P2								
	Puerta blindada de seguridad de entrada a apartamentos P-2, tipo Norma linea Block Port o similar a aprobar por la Dirección Facultativa, realizada en block barnizado, formada por: cerco en MDF-H rechapado en roble de 220x30 mm. tapajuntas MDF-H rechapado en roble de 70x10 mm., hoja ciega batiente normalizada maciza de 2030x925x45 mm con tablero macizo chapeado en madera de roble y refuerzo interno de chapa de acero de 0.8 mm. de espesor con canteado perimetral, cerradura de seguridad de dos vueltas y tres puntos de anclaje embutida en la hoja, picaporte de resbalón con canto cromado, cuatro bisagras largas de seguridad, juego de manilla interior tipo ZB 125 PZ de aluminio acabado F1 y pomo tirador exterior cromado mate, mirilla óptica cromada, , incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, totalmente instalada. El conjunto instalado, deberá cumplir un aislamiento acustico Ra mayor a 20 Db. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	bar / escalera	1				1,00			
	apart.1	1				1,00			
	apart. 2	1				1,00			
	apart. 3	1				1,00			
	aparta. 4	1				1,00			
							5,00	550,00	2.750,00
04.02	u PUERTA TIPO P3								
	Puerta de paso interior P-3 tipo Norma Linea Block Port o similar, de una hoja ciega lisa batiente, realizada en block barnizado, formada por: cerco de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 30 mm. de grosor y ancho según tabique, con burlete de estanqueidad, tapajuntas de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 70x10 mm., hoja ciega normalizada de 2030x825x35 mm. con tablero normal rechapado en roble y canteado perimetral, picaporte de resbalón con canto cromado, tres pernios cromados, juego de manilla tipo Herrarki mod. Zb 125 de aluminio acabado F1, incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, totalmente instalada. Holgura inferior de 1 cm. para ventilación. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	1.- dormitorio	1				1,00			
	2.- dormitorio	2				2,00			
	3.- dormitorio	2				2,00			
							5,00	425,00	2.125,00
04.03	u PUERTA TIPO P4								
	Puerta de paso interior P-4 tipo Norma Linea Block Port o similar, de una hoja ciega lisa batiente, realizada en block barnizado, formada por: cerco de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 30 mm. de grosor y ancho según tabique, con burlete de estanqueidad, tapajuntas de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 70x10 mm., hoja ciega normalizada de 2030x825x35 mm. con tablero normal rechapado en roble y canteado perimetral, picaporte de resbalón con canto cromado, tres pernios cromados, juego de manilla tipo Herrarki mod. Zb 125 de aluminio acabado F1, incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, con parte proporcional de rejilla inferior de aluminio anodizado en su color por el interior y por el exterior y de condena antiatrapamiento, totalmente instalada. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	cocina	1				1,00			
	despensa	1				1,00			
	aseo general	1				1,00			
	2.- baño y aseo	2				2,00			
	3.- baño	1				1,00			
	4.- baño	1				1,00			
							7,00	450,00	3.150,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04	u PUERTA TIPO P5								
	Puerta de paso interior P-5 tipo Norma Linea Block Port o similar, de una hoja ciega lisa batiente, realizada en block barnizado, formada por: cerco de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 30 mm. de grosor y ancho según tabique, con burlete de estanqueidad, tapajuntas de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 70x10 mm., hoja ciega normalizada de 2030x825x35 mm. con tablero normal rechapado en roble y canteado perimetral, picaporte de resbalón con canto cromado, tres pernios cromados, juego de manilla tipo Herrarki mod. Zb 125 de aluminio acabado F1, incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, con parte proporcional de rejilla inferior y superior de aluminio anodizado en su color por el interior y por el exterior y de cerradura con llave, totalmente instalada. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	cuarto de instalaciones	1				1,00			
							1,00	475,00	475,00
04.05	u PUERTA TIPO P6								
	Puerta de paso interior P-6 tipo Norma Linea Block Port o similar, de una hoja vidriera batiente, realizada en block barnizado, formada por: cerco de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 30 mm. de grosor y ancho según tabique, con burlete de estanqueidad, tapajuntas de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 70x10 mm., hoja ciega normalizada de 2030x825x35 mm. con tablero normal rechapado en roble y canteado perimetral, picaporte de resbalón con canto cromado, tres pernios cromados, juego de manilla tipo Herrarki mod. Zb 125 de aluminio acabado F1, incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, con parte proporcional de rejilla inferior de aluminio anodizado en su color por el interior y por el exterior y de vidrio de seguridad 3+3 con butiral traslúcido, totalmente instalada. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	cocina / barra	1				1,00			
							1,00	500,00	500,00
04.06	u PUERTA TIPO P7								
	Puerta de paso interior P-7 tipo Norma Linea Block Port o similar, de una hoja ciega lisa batiente, realizada en block barnizado, formada por: cerco de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 30 mm. de grosor y ancho según tabique, con burlete de estanqueidad, tapajuntas de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 70x10 mm., hoja ciega normalizada de 2030x925x35 mm. con tablero normal rechapado en roble y canteado perimetral, picaporte de resbalón con canto cromado, tres pernios cromados, juego de manilla tipo Herrarki mod. Zb 125 de aluminio acabado F1, incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, con parte proporcional de rejilla inferior de aluminio anodizado en su color por el interior y por el exterior y de condena antiatrapamiento, totalmente instalada. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	aseo general	1				1,00			
							1,00	460,00	460,00
04.07	u PUERTA TIPO P8								
	Puerta de paso interior P-8 de una hoja ciega lisa corredera tipo Norma Linea Block o similar, cerco partido en madera de roble 130x20 mm. de espesor, siendo desmontable un montante ssuperior, tapajuntas en roble de 70x10 mm., hoja prefabricada normalizada de 2030x1000x35 mm. (para paso libre de 900) con tablero normal rechapado en roble y canteado perimetral, juego de tirador sobrepuesto y condena antiatrapamiento tipo Herrarki de aluminio acabado F1, topes interiores en fondo de puerta incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, con parte proporcional de rejilla inferior de aluminio anodizado en su color por el interior y por el exterior y de condena antiatrapamiento, totalmente instalada. Holgura inferior de 1 cm. para ventilación. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	aseo general	1				1,00			
	1.- baño	1				1,00			
							2,00	525,00	1.050,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.08	u PUERTA TIPO P9								
	Puerta de paso interior P-9 tipo Norma Linea Block Port o similar, de una hoja vidriera batiente, realizada en block barnizado, formada por: cerco de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 30 mm. de grosor y ancho según tabique, con burlete de estanqueidad, tapajuntas de MDF-H (hidrófugo) rechapado en roble de 70x10 mm., hoja ciega normalizada de 2030x825x35 mm. con tablero normal rechapado en roble y canteado perimetral, picaporte de resbalón con canto cromado, tres pernios cromados, juego de manilla tipo Herrarki mod. Zb 125 de aluminio acabado F1, incluso barnizado del conjunto en taller a base de dos baños de barniz sintético previo lijado e imprimación, con parte proporcional de vidrio de seguridad 3+3 con butiral traslúcido o trasparente, totalmente instalada. Medición de la unidad completamente colocada, terminada y ajustada.								
	2.- pasillo	1				1,00			
							1,00	475,00	475,00
04.09	u PUERTA TIPO P10								
	Puerta para patinillo de instalaciones P-10 de una hoja ciega lisa maciza batiente, formada por: marco en DM de 110x20 mm., tapajuntas en DM de 90x15 mm con esquinas a 90 grados y alineadas con el marco., hoja ciega maciza de 2500x720x20 mm., de dimensiones y detalles según documentación gráfica, y según Código Técnico, realizada con tablero macizo en DM y canteado perimetral, premarco en madera de pino de 110x30 mm., picaporte de resbalón con canto en acero inoxidable, cuatro pernios de cuelgue de acero inoxidable, juego de manilla modelo Herrarki ZB 225 o similar y cerradura de seguridad con llave, incluso lacado del conjunto en taller en color blanco mate previo lijado e imprimación, totalmente instalada. Medición de la unidad terminada.								
	instalaciones planta 1ª	1				1,00			
							1,00	460,00	460,00
04.10	u PUERTA TIPO P11								
	conjunto de cerramiento para almacen de planta 1ª, tipo P-11 compuesto por dos hojas batientes y dos fijos laterales, formada por: marco en DM de 110x20 mm., tapajuntas en DM de 90x15 mm con esquinas a 90 grados y alineadas con el marco., 2 fijos ciegos de 2500x480x20 cada uno y dos hojas ciegas de 2500x510x20 mm cada una, de dimensiones y detalles según documentación gráfica, y según Código Técnico, realizada con tablero macizo en DM y canteado perimetral, premarco en madera de pino de 110x30 mm., picaporte de resbalón con canto en acero inoxidable, cuatro pernios de cuelgue de acero inoxidable en cada hoja, juego de manilla modelo Herrarki ZB 225 o similar con cerradura de seguridad con llave y rejilla inferior y superior de aluminio anodizado en su color por el interior y por el exterior, incluso lacado del conjunto en taller en color blanco mate previo lijado e imprimación, totalmente instalada. Medición de la unidad terminada.								
	almacen planta 1º	1				1,00			
							1,00	765,00	765,00
04.11	u REPISA DE MADERA								
	Repisa encimera en madera de pino de 3 cm. de espesor y 60 cm. de ancho, colocada en mochetas interiores de ventanas, incluso sujeción inferior , totalmente instalado, con parte proporcional de barnizado con tres manos de poliuretano, previo lijado y plastecido. Medida la unidad totalmente acabada y colocada.								
	planta baja	11				11,00			
	planta primera	6				6,00			
							17,00	80,00	1.360,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 CARPINTERÍA INTERIOR								13.570,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO								
05.01	PA ACOMETIDA GENERAL DE AGUA								
	Partida Alzada a Justificar para la realización de la acometida general de agua de abastecimiento, incluyendo posibles derribos de escaleras actuales, aperturas de zanjas y excavaciones necesarias, realización de arqueta, conexión de red general con los elementos necesarios, relleno de zanjas y trasdos de arquetas, retirada de material sobrante a vertdero y realización de solado igual al existente, construido según indicaciones y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad completamente terminada justificando los trabajos y costes empleados mediante partes de trabajo firmados por la Dirección de Obra.								
	acometida	1				1,00			
							1,00	3.500,00	3.500,00
05.02	u SEPARADOR DE GRASAS MODELO SG O,5 L.								
	Separador de grasas en acero inoxidable marca REMOSA, modelo SG o,5 L., de dimensiones totales 948x476x492, con un volumen de recogida de grasas de 25,9 litros, para colocar debajo de la encimera de la cocina, incluso conexionado para tuberías, aperturas estancas a los olores en tareas de mantenimiento, mirillas para control de nivel de grasas, grifo y conexión para vaciado, y conexión para agua de red, con parte proporcional de conexionado a fregaderos y a arquetas de saneamiento, totalmente instalada y conexionada. medida la unidad instalada.								
	separador de grasas	1				1,00			
							1,00	1.675,00	1.675,00
05.03	u LAVABO DAMA								
	Unidad de lavabo de porcelana en color blanco, modelo Dama de la casa Roca de 63x50 cm., con pedestal, grifería monomando cromada para lavabo modelo Monodin de la casa Roca, llaves de escuadra, válvula de desagüe cromada con sifón, tapón de goma, juntas y mano de obra. Medida la unidad completamente instalada y sellada.								
	aseo general	2				2,00			
	apart. 1	1				1,00			
	apart. 2	2				2,00			
	apart. 3	1				1,00			
	apart. 4	1				1,00			
							7,00	325,00	2.275,00
05.04	u INODORO DAMA								
	Unidad de inodoro de tanque bajo modelo Dama de la casa Roca en porcelana de color blanco, con asiento y tapa con bisagras de acero, tanque bajo con tapa y mecanismo de alimentación y descarga, llave de escuadra, enlace f lexible, juntas y mano de obra. Incluso sellado con silicona blanca.								
	aseo general	2				2,00			
	apart. 1	1				1,00			
	apart. 2	2				2,00			
	apart. 3	1				1,00			
	apart. 4	1				1,00			
							7,00	370,00	2.590,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....								10.040,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 DEPURADORA AGUAS RESIDUALES								
	SUBCAPÍTULO 06.01 OBRA CIVIL COLOCACIÓN								
06.01.01	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRRENO								
	Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios manuales o mecánicos, incluyendo la retirada de matorrales y hierbas, con una profundidad media de 20 cm; incluyendo carga de todos los restos a camión o contenedor y transporte a vertedero, incluso parte proporcional de replanteos previos, medios auxiliares y de seguridad. Medida la superficie real desbrozada.								
	depuradora	1	6,00	3,00		18,00			
							18,00	3,00	54,00
06.01.02	m3 VACIADO TERRENO CONSISTENCIA BLANDA								
	Vaciado a cielo abierto en terrenos de consistencia blanda (tierras), realizada con medios mecánicos, a distintas profundidades. P.P. de sobreanchos excavación, achique de agua si fuese necesario y perfilado de fondos y laterales, con carga y transporte a vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares y de seguridad. Medido el volumen real de excavación realizada.								
	depuradora	1	6,00	2,80	2,80	47,04			
							47,04	10,00	470,40
06.01.03	m3 VACIADO TERRENO CONSISTENCIA DURA								
	Vaciado a cielo abierto en terrenos de consistencia dura (rocas), realizada con medios mecánicos, a distintas profundidades. P.P. de sobreanchos excavación, achique de agua si fuese necesario y perfilado de fondos y laterales, con carga y transporte a vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares y de seguridad. Medido el volumen real de excavación realizada.								
	depuradora	1	6,00	2,80	2,80	47,04			
							47,04	25,00	1.176,00
06.01.04	m3 LOSA HORMIGÓN H-150								
	losa para apoyo de depuradora realizada a base de hormigón tipo HM-15/B/20 de 12,5 N/mm2, árido calizo de 20 mm. y cemento según UNE 80.301:96, consistencia blanda. Vertido con bomba, grúa o directamente con camión y dumper, extendido, vibrado y nivelado. Incluso limpieza de barro del fondo de la excavación y achique de agua si fuese necesario. El cemento estará posesion del sello AENOR "N" de producto certificado. Construido según norma EHE. Medida la superficie de proyecto por un espesor de 25 cm..								
	depuradora	1	6,00	2,80	0,25	4,20			
							4,20	110,00	462,00
06.01.05	m3 VERTIDO DE HORMIGÓN H-150								
	Vertido de hormigón para empotramiento de depuradora realizada a base de hormigón tipo HM-15/B/20 de 12,5 N/mm2, árido calizo de 20 mm. y cemento según UNE 80.301:96, consistencia blanda. Vertido con bomba, grúa o directamente con camión y dumper, extendido y vibrado, con parte proporcional de realización del vertido por fases, mediante el vertido previo de 40 cm. de hormigón, colocación de la depuradora, llenado de la misma con agua para facilitar su empotramiento en el hormigón, y posterior vertido de hormigón hasta 1/3 de la altura del equipo, con parte proporcional de medios auxiliares de elevación y colocación y medios de seguridad. El cemento estará posesion del sello AENOR "N" de producto certificado. Construido según norma EHE. Medido el volumen de hormigón vertido según albaranes de suministro.								
	depuradora	1	6,00	2,80	1,00	16,80			
							16,80	125,00	2.100,00
06.01.06	m3 RELLENO DE GRAVA CALIZA								
	Relleno de sobreanchos de excavación, sobre terreno compacto con grava caliza tamaño 26/30 mm., realizado por medios mecánicos en tongadas de 30 cm., comprendiendo carga, transporte, extendido regado y compactado manual. Medido el volumen real de relleno ejecutado.								
	depuradora	1	6,00	2,80	1,00	16,80			
							16,80	40,00	672,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 OBRA CIVIL COLOCACIÓN								4.934,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 06.02 EQUIPO DEPURADOR								
06.02.01	u DEPURADORA AGUAS RESIDUALES MODELO NECOR 30								
	Depuradora de aguas residuales mediante fangos activos de la marca REMOSA, modelo NECOR 30, de dimensiones totales 5.290x2.000x2.000 mm., compuesto por decantador primario, reactor de lecho móvil y clarificador, fabricado en PRFV, con boca hombre en polipropileno, tuberías en PVC compresor de membrana de 230V, incluso conexionado de tuberías desde arqueta general hasta depuradora y conexionado eléctrico, con cumplimiento del R.D. 606/2003 y la normativa europea 91/271/CEE y certificación CE. Medida la unidad totalmente colocada, y conexionada para su funcionamiento. No se incluyen los trabajos de movimientos de tierras y obra civil necesarios para su instalación.								
	depuradora	1				1,00			
							1,00	9.939,00	9.939,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 EQUIPO DEPURADOR								9.939,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 DEPURADORA AGUAS RESIDUALES.....								14.873,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD								
	SUBCAPÍTULO 07.01 NOTAS GENERALES								
07.01.01	NOTAS GENERALES								
	NOTA 1: Todas las marcas comerciales señaladas en este capítulo indican un nivel de calidad y unas determinadas características técnicas y de diseño, pudiendo la Contrata proponer otros, similares que deberán ser aceptados por la Dirección Facultativa, y en todo caso deberán ir acompañados de Certificado de Laboratorio Homologado en el que se haga constar la similitud real de cada componente de la solución propuesta con respecto a la descrita en el proyecto. NOTA 2: La instalación descrita en este capítulo se considera completa con todos los elementos necesarios, bien por razones técnicas, bien por normas de Industria, para su perfecto funcionamiento no pudiendo alegar la Contrata la falta de mención en el texto de algún o algunos elementos auxiliares, que se dan por sobreentendidos. NOTA 3: Todas las unidades reflejadas en este capítulo son según planos e incluyen todas las ayudas de albañilería necesarias. NOTA 4: En los precios ofertados estará incluida la incidencia correspondiente por los trabajos necesarios para el suministro de información y tramitaciones comprendiendo: - Dos libros de instrucciones sobre el manejo y funcionamiento de las instalaciones. - Dos colecciones de catálogos con características de todos los aparatos que componen la instalación. - Dos colecciones de planos, comprendiendo los esquemas de funcionamiento y situación real. - Formación y adistramiento adecuado de un técnico responsable para el manejo de la instalación durante el tiempo necesario. - Gestión, confección, visados, tramitación de proyectos y documentación precisa para la legalización ante organismos competentes de acuerdo a normativa vigente.								
							0,00	0,00	0,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 NOTAS GENERALES.....								
	SUBCAPÍTULO 07.02 INSTALACION ELECTRICA GENERAL								
07.02.01	Ud ACOMETIDA BAJA POLIETILENO CORRUG.EN ZANJA								
	Circuito de acometida trifásica, construida según normativa de la compañía suministradora, instalado en canalización subterránea con cable Al tipo XZ1 0,6/1 kV, UNE 21123, compuesto por 4 conductores y dimensionada según condiciones de suministro, canalizado bajo tubo PVC, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual de zanjas en terrenos de consistencia dura, o con medios mecánicos en terrenos de roca si fuera necesario, así como tapado de la zanja con materiales de la propia excavación, areana de rio, reposición de pavimento, y transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo. Incluso p.p.de zanja, protecc. mecánica por dado de hormigón y cinta señalizadora PVC. Construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad desde enganche a la línea general de la Compañía hasta el armario de protección y medida, con parte proporcional de conectores a red general de distribución. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	319,42	319,42

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.02.02	Ud CAJA MEDIDA INDIVIDUAL CMT-300E-MF								
	Suministro e instalación de caja para protección y medida indirecta, trifásica hasta 300 A con capacidad para un contador trifásico + registrador + tarificador, según NI 42.20.01 para montaje de intemperie tipo CMT-300E-MF (empotrable) formado por: •Envolventes en poliéster reforzado con fibra de vidrio. •Panel superior troquelado para un contador trifásico electrónico combinado. •Panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 300 A, según NI 72.58.01 y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm. •Panel inferior troquelado para la fijación de bases y neutro. •Bloque de bornes de comprobación de 10 elementos 10E-6I-4T, según NI 76.84.01. •Tres juegos de pletinas de Cu 30x5 mm. •Pletina de neutro de Cu 145x30x5 mm. •Tres bases de tamaño 2, tipo BUC, con dispositivo extintor de arco y tornillería de conexión M10 de acero inoxidable. •Neutro amovible de 400A, contornilleríade conexión M10 de acero inoxidable y borne bimetálicode hasta 50 mm2 de capacidad. •Cableado con conductores de cobre rígido, clase 2 de 4 mm2 para la conexión de trafos a bornes interrumpibles y de estos a contadores, y 2,5 mm2 para la sección de tensión. Cable con aislamiento seco,extruídoa base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominación HO7Z-R. •Velo protector de policarbonato transparente y precintableen la envolvente de transformadores de intensidad. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	1.050,85	1.050,85
07.02.03	Ud DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x(1x50)+1x25 mm2								
	Suministro e instalación de derivación individual 4x(1x50)+1x25 mm2 unipolar, bajo tubo de PVC rígido o bandeja, conductores de cobre y aislamiento 0,6/1 kV, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS), en sistema trifásico más conductor de protección, incluso excavación de zanjas con medios manuales en terrenos de consistencia media/dura, o con medios mecánicos en terrenos de roca con compresor si fuera necesario, así como tapado de la zanja con materiales de la propia excavación, areana de rio, reposición de pavimento, y transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo. Incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, conexionado y funcionando, incluso p.p. medios auxiliares, tubo y pequeño material necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	646,70	646,70
07.02.04	Ud CUADRO DISTRIBUCIÓN GENERAL BT								
	Suministro e instalación de Cuadro General de protección y distribución de Baja Tensión de Merlin Guerin o similar, conteniendo en su interior el aparallaje según esquema unifilar adjunto en plano y con dimensiones de las requeridas con un mínimo del 30% de reserva, formado por caja de material aislante, más aparallaje y protecciones según esquema unifilar adjunto en plano, limitador de sobretensiones con automático de desconexión, repartidor, interruptores magnetorémicos de 10kA como mínimo, id, tapa, rotulación a máquina, bornas de salida y entrada, etc... y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación incluso rotulacion y cerradura con llave, aparamenta s/ esquema unifilar, así como reloj automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado,incluyendo el transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	SOTANO-1	1				1,00			
							1,00	1.637,50	1.637,50
								TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 INSTALACION ELECTRICA	3.654,47

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 07.03 DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COMUNES								
07.03.01	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x10 mm2								
	Línea de alimentación a Cuadro de Local Bar/Restante bajo Bandeja o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 5x10 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.								
	CE LOCAL BAR/RESTAURANTE	1	15,00			15,00			
							15,00	24,57	368,55
07.03.02	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x10 mm2								
	Línea de alimentación a Cuadro Alojamientos Turísticos bajo Bandeja principalmente o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 3x10 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo conexionado.								
	CE APARTAMENTOS	4	23,00			92,00			
							92,00	9,35	860,20
07.03.03	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x6 mm2								
	Línea de alimentación a Cuadro de Sala de Calderas bajo Bandeja o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 5x6 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.								
	CE SALA DE CALDERAS	1	10,00			10,00			
							10,00	12,89	128,90
07.03.04	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm2								
	Línea de alimentación a Cuadro o máquina bajo Bandeja principalmente o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 3x6 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo conexionado.								
	CE RITU	1	30,00			30,00			
							30,00	6,35	190,50
07.03.05	Ud. Circuito de Alumbrado Acceso Pl. Baja de 3x1,5 mm2								
	Circuito para Alumbrado de Acceso en Planta Baja (Portal), compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Acceso Pl. Baja	1				1,00			
							1,00	133,20	133,20
07.03.06	Ud. Circuito de Alumbrado Escaleras de 3x1,5 mm2								
	Circuito para Alumbrado de Escaleras, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Escaleras	1				1,00			
							1,00	233,10	233,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.03.07	Ud. Circuito de Alumbrado Plantas de 3x1,5 mm2								
	Circuito para Alumbrado de Plantas, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Plantas	1				1,00			
							1,00	166,50	166,50
07.03.08	Ud. Cir.de Alu. Exterior Portal de 3x1,5 mm2								
	Circuito para Alumbrado de Exterior del Portal, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Exterior	1				1,00			
							1,00	133,20	133,20
07.03.09	Ud. Cir.de Toma de Cor. del Portal de 3x2,5 mm2								
	Circuito para Tomas de Corriente del Portal, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	T.C	1				1,00			
							1,00	108,60	108,60
07.03.10	Ud. Circuito de Video Portero 3x2,5 mm2								
	Circuito de Video Portero, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, para placa y cámara en fachada principal y placa en fachada trasera,construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Videportero	1				1,00			
							1,00	108,60	108,60
07.03.11	Ud. PTO. LUZ ALUMBRADO ACCESO PL. BAJA								
	Punto luz de alumbrado de Acceso Pl. Baja (Portal), realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Acceso Pl. Baja	3				3,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,00	30,34	91,02
07.03.12	Ud. PTO. LUZ ALUMBRADO ESCALERAS								
	Punto luz de alumbrado de Escaleras, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Escaleras	2				2,00			
							2,00	30,34	60,68
07.03.13	Ud. PTO. LUZ ALUMBRADO PLANTAS								
	Punto luz de alumbrado de Plantas, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en caja, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Plantas	2				2,00			
							2,00	25,48	50,96
07.03.14	Ud. PTO. LUZ ALUMBRADO EXTERIOR PORTAL								
	Punto luz de alumbrado Exterior Portal, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5mm2., aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minutería en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismos y regletas para tabiquería tipo pladur, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Exterior	2				2,00			
							2,00	37,74	75,48
07.03.15	Ud. DETECTOR DE PRESENCIA								
	Detector de presencia situado en los accesos al portal según plano. Regulación de dexconexión, regulación del umbral de luminosidad, distancia de captación regulable y valido para todo tipo de cargas incluyendo replanteo y conexionado, modelo ORBIS o similar, con un angulo de accion de 360º y 6 m. de alcance, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, incluso pieza de caja.								
		3				3,00			
							3,00	160,08	480,24
07.03.16	Ud PUNTO DE LUZ EMERGENCIA 1,5mm2								
	Punto luz para emergencia realizado en tubo de PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre de 1,5 mm2 de sección, aislados para una tensión nominal de 0,6/1KV, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro para tabiquería tipo pladur y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz de emergencia. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Emergencias Zonas Comunes	5				5,00			
	Emergencias Apartamentos	4				4,00			
							9,00	26,79	241,11

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.03.17	Ud VIDEOPORTERO DIGITAL EDIFICIO 5 USOS.								
	Videoportero digital, para un edificio de 5 viviendas, formado por placas de videoportero de formato vertical, con botonera con contraste de color o tono, altorrelieve y sistema braïle, situada a una altura del pavimento entre 90 y 120 cm. y 1 cámara (fachada principal), situada a una altura del suelo de 150 cm, incluso 5 monitores en viviendas, sistema digital de 3 hilos mas coaxial, pulsador de auto-encendido de cámara, llamada y ganancia regulables, confirmación de apertura mediante mensaje de puerta abierta, telecámara b/n, alimentador, abrepuertas y monitor b/n 4", montado incluyendo cableado y conexionado completo.								
		1				1,00			
							1,00	1.293,29	1.293,29
07.03.18	UD. TOMA DE CORRIENTE USO GENERAL								
	Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		2				2,00			
							2,00	16,38	32,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 DERIVACIONES A CUADROS								4.756,89
	SUBCAPÍTULO 07.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS								
07.04.01	UD. CUADRO SECUND. VIVIENDAS								
	Cuadro secundario para Local, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de dos filas con aparamenta eléctrica según esquema unifilar adjunto, así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. Según REBT y normas propias de la Compañía distribuidora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	351,91	1.407,64
07.04.02	UD. CIR. ILUMINACIÓN 2x1,5+TT mm2.								
	Circuito "iluminación" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x1,5+TTmm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión. Construido según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Uds x Vivienda	4				4,00			
							4,00	30,72	122,88
07.04.03	UD. CIR. TOMA COR. USO GENERAL 2x2,5+TT mm2								
	Circuito "tomas corriente uso general" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Uds x Vivienda	4				4,00			
							4,00	30,29	121,16
07.04.04	UD. CIR. TOMA COR. COCINA Y HORNO 2x6+TT mm2								
	Circuito "tomas corriente de cocina y horno" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x6+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Uds x Vivienda	4				4,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							4,00	41,30	165,20
07.04.05	UD. CIR. TOMA COR. LAVADORA 2x2.5+TT mm2								
	Circuito "tomas corriente de lavadora" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	30,29	121,16
07.04.06	UD. CIR. TOMA COR. CALDERA 2x2.5+TT mm2								
	Circuito "tomas corriente de caldera" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	30,29	121,16
07.04.07	UD. CIR. TOMA COR. BAÑOS Y COCINA 2x2,5+TT mm2								
	Circuito "tomas corriente de cuartos de baño y cocina" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Uds x Vivienda	4				4,00			
							4,00	30,29	121,16
07.04.08	UD. PUNTO DE LUZ SENCILLO								
	Punto de luz sencillo, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 2								
	Apartamento 3	6				6,00			
	Apartamento 4	2				2,00			
							9,00	21,34	192,06
07.04.09	UD. PUNTO DE LUZ DOBLE								
	Punto de luz doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 2	5				5,00			
	Apartamento 3								
	Apartamento 4								
							6,00	25,22	151,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.04.10	UD. PUNTO DE LUZ CONMUTADO								
	Punto de luz conmutado, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 2	5				5,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	2				2,00			
							9,00	29,76	267,84
07.04.11	UD. PUNTO DE LUZ CONMUTADO DOBLE								
	Punto de luz conmutado doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 2	1				1,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							4,00	36,48	145,92
07.04.12	UD. PUNTO DE LUZ CONMUTADO TRIPLE								
	Punto de luz conmutado triple, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1								
	Apartamento 2	3				3,00			
	Apartamento 3								
	Apartamento 4								
							3,00	46,58	139,74
07.04.13	UD. PUNTO LUZ CRUZAMIENTO								
	Punto de luz cruzamientoe, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso conmutadores y cruzamiento, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	2				2,00			
	Apartamento 2	1				1,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							5,00	59,51	297,55
07.04.14	UD. PUNTO LUZ CRUZAMIENTO DOBLE								
	Punto de luz cruzamiento doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso conmutadores y cruzamiento, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1								
	Apartamento 2								
	Apartamento 3	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Apartamento 4								
							1,00	66,32	66,32
07.04.15	UD. TOMA CORRIENTE LAVADORA 16A								
	Base de enchufe para Lavadora con toma de tierra lateral, realizada con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolar, de 2,5 mm2 de sección (activo, neutro y protección), aislados para una tensión nominal de 750V, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 16 Amperios de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	16,38	65,52
07.04.16	UD. TOMA CORRIENTE CALDERA 16A								
	Base enchufe para Caldera con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	16,38	65,52
07.04.17	UD. TOMA CORRIENTE FRIGORÍFICO 16A								
	Base enchufe para Frigorífico con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V., incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.) de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	16,38	65,52
07.04.18	UD. TOMA CORRIENTE CAMPANA EXTRACTORA 16A								
	Base enchufe para Campana extractora con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	16,38	65,52
07.04.19	UD. TOMA DE CORRIENTE USO GENERAL								
	Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	20				20,00			
	Apartamento 2	32				32,00			
	Apartamento 3	24				24,00			
	Apartamento 4	15				15,00			
							91,00	16,38	1.490,58

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.04.20	UD. PUNTO PULSADOR TIMBRE								
	Punto pulsador timbre realizado en tubo de PVC corrugado de 16 mm de diámetro, conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y 1,5 mm2 de sección, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, con tornillo y zumbador integrado en caja de registro. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	17,06	68,24
07.04.21	UD. PUNTO CONEXIÓN TERMOSTATO								
	Punto de conexión para termostato, con cable de 2x2,5+TT mm2, bajo tubo articulado empotrado de 16mm de diametro. Incluso conexión eléctrica de manibra/mando con electroválvula situada en patinillo de calefacción. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 ud x vivienda	4				4,00			
							4,00	13,66	54,64
07.04.22	UD. AYUDA ALBAÑILERIA VIVIENDA								
	Ayuda, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de electricidad, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.								
	1 Ud x Vivienda	4				4,00			
							4,00	144,32	577,28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								5.893,93
	SUBCAPÍTULO 07.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE								
07.05.01	Ud CUADRO SECUNDARIO BT								
	Suministro e instalación de Cuadro General de protección y distribución de Baja Tensión de Merlin Guerin o similar, conteniendo en su interior el aparallaje según esquema unifilar adjunto en plano y con dimensiones de las requeridas con un mínimo del 30% de reserva, formado por caja de material aislante, más aparallaje y protecciones según esquema unifilar adjunto en plano, limitador de sobretensiones con automático de desconexión, repartidor, interruptores magnetorémicos de 10kA como mínimo, id, tapa, rotulación a máquina, bornas de salida y entrada, etc... y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación incluso rotulacion y cerradura con llave, aparamenta s/ esquema unifilar, así como reloj automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado,incluyendo el transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Cocina/Restaurante	1				1,00			
							1,00	1.137,50	1.137,50
07.05.02	m. CTO. ILUMINACIÓN cable RZ1-K 3x2,5mm2								
	Circuito para iluminación, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Restaurante	60				60,00			
	Cocina/Almacén	30				30,00			
	Aseos	15				15,00			
							105,00	4,90	514,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.05.03	m. CTO. EMERGENCIAS cable RZ1-K 3x1,5mm2								
	Circuito para iluminación emergencias, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 1,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Restaurante	60				60,00			
	Cocina/Almacén	30				30,00			
	Aseos	15				15,00			
							105,00	7,99	838,95
07.05.04	UD. CENTRALIZACIÓN DE 9 ENCENDIDOS								
	Centralización de 9 encendidos, empotrada, realizado en tubo PVC corrugado empotrado de D=25/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 2,5 mm²., incluido caja de empotrar, bastidores tornillos, portaetiquetas, etiquetas, garras..., interruptores unipolares, i/ elementos de conexión, p. p. de circuito y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.								
	Control Encendidos	1				1,00			
							1,00	182,82	182,82
07.05.05	UD. PUNTO DE LUZ LUMINARIA 1,5mm2								
	Punto luz para alimentación de luminaria superficial/empotrada, realizado en tubo PVC liso visto o corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 1,5 mm²., resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, y ayudas de albañilería, construido según REBT, medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Restaurante	29				29,00			
	Cocina/Almacén	7				7,00			
	Aseos	3				3,00			
							39,00	17,77	693,03
07.05.06	UD. PUN.DE LUZ EMERGENCIA 1,5mm2								
	Punto de luz para alimentación de luminaria de emergencia empotrado/superficial realizado en tubo PVC flexible corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 1,5 mm²., resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT, medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		17				17,00			
							17,00	15,49	263,33
07.05.07	m. CTO. FUERZA cable RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu T.C.								
	Circuito para alimentación tomas de corriente monofásicas, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo bandeja/empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.								
	Restaurante	60				60,00			
	Cocina/Almacén	30				30,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							90,00	5,10	459,00
07.05.08	m. CTO. FUERZA cable RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu MAQUINAS COCINA								
	Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.								
	Mesa Positiva Cocina	1	10,00			10,00			
	Cocina de Gas	1	10,00			10,00			
	Lavavajillas	2	10,00			20,00			
	Enfriadora Botellas	1	10,00			10,00			
	Lavavasos	1	10,00			10,00			
							60,00	5,10	306,00
07.05.09	m. CTO. FUERZA cable RZ1-k 0,6/1kV 5x2,5mm2 Cu MAQUINAS COCINA								
	Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por cinco conductores de 2,5 mm² (3F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.								
	Freidora Cocina	2	10,00			20,00			
							20,00	6,29	125,80
07.05.10	m. CTO. FUERZA cable RZ1-k 0,6/1kV 3x6mm2 Cu MAQUINAS COCINA								
	Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 6 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.								
	Campana	1	10,00			10,00			
							10,00	5,10	51,00
07.05.11	m. CTO. FUERZA, cable RZ1-k 0,6/1kV 5x6mm2 Cu MAQUINAS COCINA								
	Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por cinco conductores de 6 mm² (3F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado para llegar a punto de alimentación, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.								
	Horno Cocina	1	15,00			15,00			
							15,00	8,37	125,55

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.05.12	m. CTO. FUERZA cable RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu VENTILACIONES								
	Circuito para alimentación ventilaciones, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.								
	Extractores Baño	1	20,00			20,00			
	Extractores Cocina	1	20,00			20,00			
	Ventilación Restaurante	1	20,00			20,00			
							60,00	5,10	306,00
07.05.13	UD. TOMA DE CORRIENTE MAQ. COCINA 25A								
	Base de enchufe para Máquinas Cocina con toma de tierra lateral, de 25 A, realizada con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolar, de 6 mm2 de sección (activo, neutro y protección), aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 25 Amperios de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		4				4,00			
							4,00	27,56	110,24
07.05.14	UD. TOMA CORRIENTE MAQ. COCINA 16A								
	Base enchufe para Máquinas Cocina con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		15				15,00			
							15,00	16,38	245,70
07.05.15	UD. TOMA DE CORRIENTE USO GENERAL								
	Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		25				25,00			
							25,00	16,38	409,50
07.05.16	Ud Punto de fuerza superficial para TC / otros usos 5x(1x2.5)mm² tu								
	Punto de fuerza superficial para TC / otros usos, realizado en tubo rígido de D=25/gp.5 y cable unipolar de sección 5x(1x2.5) mm² aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², designación H07Z1-k (AS), resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a toma de corriente.								
		2				2,00			
							2,00	27,39	54,78

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.05.17	Ud Punto de fuerza superficial para TC / otros usos 5x(1x6)mm² tubo								
	Punto de fuerza superficial para TC / otros usos, realizado en tubo rígido de D=40/gp.5 y cable unipolar de sección 5x(1x6) mm² aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm², designación H07Z1-k (AS), resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a toma de corriente.								
		1				1,00			
							1,00	27,39	27,39
07.05.18	UD. PUNTO CONEXIÓN TERMOSTATO								
	Punto de conexión para termostato, con cable de 2x2,5+TT mm2, bajo tubo articulado empotrado de 16mm de diametro. Incluso conexión eléctrica de manibra/mando con electroválvula situada en patinillo de calefacción. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	13,66	13,66
07.05.19	UD. DETECTOR DE PRESENCIA								
	Detector de presencia situado en los accesos al portal según plano. Regulación de dexconexión, regulación del umbral de luminosidad, distancia de captación regulable y valido para todo tipo de cargas incluyendo replanteo y conexionado, modelo ORBIS o similar, con un angulo de accion de 360º y 6 m. de alcance. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, incluso pieza de caja.								
		5				5,00			
							5,00	160,08	800,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								6.665,15
	SUBCAPÍTULO 07.06 SALA DE CALDERAS								
07.06.01	Ud. Cuadro de Sala de Caldera								
	Cuadro general de mando y protección para Sala de Calderas/Acumulación, formado por caja, más protecciones, de material aislante, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación, aparamenta s/ esquema unifilar, así como minutero o automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	1.219,61	1.219,61
07.06.02	Ud. Cir. Alu. de Sala de Acumulación de 3x1,5 mm2								
	Circuito de distribución interior para alimentación de Alumbrado de la Sala de Acumulacion, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	35,30	35,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.06.03	Ud. Cir. Toma de Fue.de Sala de Acu. 3x2,5 mm2								
	Circuito de distribución interior para alimentación de Fuerza de la Sala de Acumulacion, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	27,54	27,54
07.06.04	Ud. Cir. Bombas Sala de Acu. 3x4 mm2								
	Circuito de distribución interior para alimentación de Bombas distribucion hidraulica, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x4 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	174,76	174,76
07.06.05	Ud. Cir. Regulación Sala de Acu. 3x4 mm2								
	Circuito de distribución interior para alimentación de reguladores, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x4 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	86,88	86,88
07.06.06	Ud. Cir. de Caldera de 3x2.5 mm2								
	Circuito para alimentación de caldera, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	85,60	85,60
07.06.07	Ud. Cir. Electrovalvulas de 3x2,5 mm2								
	Circuito para alimentación de electrovalvulas en patinillo, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	35,30	35,30
07.06.08	Ud. Cir. Bombas solar de 3x2,5 mm2								
	Circuito de distribución interior para alimentación de Bombas solar, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	50,30	50,30
07.06.09	Ud. Pto Luz Sencillo Estanco.								
	Punto de luz sencillo estanco, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	24,96	24,96
07.06.10	UD. Toma de Corriente Estanca.								
	Base enchufe estanco, de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		3				3,00			
							3,00	29,82	89,46
07.06.11	Ud Instalación Eléctrica								
	Instalación eléctrica y de control en la instalación de sala de acumulación, incluyendo equipos de regulación, cableado hasta bombas, equipos y cuadros de maniobra y control, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	2.582,10	2.582,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.06 SALA DE CALDERAS.....								4.411,81

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 07.07 LUMINARIAS								
07.07.01	Ud. DOWNLIGHT LED 22 W								
	Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN130B D217 1xLED20S/840 o similar, de 22 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Acceso Pl. Baja (Portal)	3				3,00			
	Cocina	5				5,00			
	Apartamento 1	5				5,00			
	Apartamento 2	2				2,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	3				3,00			
							19,00	45,44	863,36
07.07.02	Ud. DOWNLIGHT LED 9.5 W								
	Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN140B D162 1xLED10S/840 o similar, de 9,5 W o similar. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Plantas	2				2,00			
	Bar/Recepción	9				9,00			
							11,00	42,25	464,75
07.07.03	Ud. DOWNLIGHT LED 11,6 W								
	Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN130B D165 1xLED10S/840 o similar, de 11,6 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con lámpara fluorescente compacta de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Aseos	3				3,00			
	Restaurante	20				20,00			
	Apartamento 1	2				2,00			
	Apartamento 2	3				3,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							30,00	43,69	1.310,70
07.07.04	Ud. PLAFÓN PARED LED 25 W								
	Plafón LED superficial marca Philips modelo Coreline Aplique WL131V LED20S/840 o similar, de 25 W, para pared, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840., de cristal opal mate de base termoesmaltado en blanco, de 350 mm de diametro, IP 65. IK 10. Clase I, i/equipo, anclajes, montaje, y pequeño material. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Escaleras	2				2,00			
	Apartamento 1								
	Apartamento 2	8				8,00			
	Apartamento 3	8				8,00			
	Apartamento 4	2				2,00			
							20,00	52,42	1.048,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.07.05	Ud. LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR.1x18 W								
	Luminaria estanca con tecnología LED marca Philips modelo Coreline Estanca WT120C L1200 1xLED22S/840 o similar, en material plástico de 1x18 W. con protección IP66 clase I de Philips o similar, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico, driver, lámparas LED de nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Cuartos Técnicos	2				2,00			
	Almacén	2				2,00			
	Despensa	2				2,00			
							6,00	52,18	313,08
07.07.06	Ud. CASQUILLO PORTALÁMPARAS								
	Suministro e instalación de casquillo portalámparas para el punto de luz en pared de los baños de los alojamients turísticos, formado por un casquete inferior para atornillar, una base de plástico, metal o porcelana provista de bornes a los que conectar los conductores y una rosca metálica para recibir la bombilla. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 ud x Baño de Apartamento	5				5,00			
							5,00	0,72	3,60
07.07.07	Ud. EMERGENCIA 100 Lúm. LEGRAND serie Ura One								
	Luminaria/bloque autónomo de emergencia IP42 IK07, serie URA ONE de LEGRAND, de empotrar/superficie. No permanente de 100 lúmenes con LEDS como lámpara de emergencia de 150.000 horas de vida media. Difusor opal y marco de empotrar techo blanco. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Equipado con batería Ni-Cd. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		24				24,00			
							24,00	43,42	1.042,08
07.07.08	Ud. EMERGENCIA ESTANCA 100 Lúm.LEGRAND serie URA 21								
	Luminaria/bloque autónomo de emergencia IP65 IK07 (estanca), serie URA21LED de LEGRAND, de superficie. No permanente de 100 lúmenes con LEDS como lámpara de emergencia de 150.000 horas de vida media. Difusor opal. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Equipado con batería Ni-Cd. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		2				2,00			
							2,00	50,72	101,44
07.07.09	Ud. DOWNLIGHT LED EXTERIOR ESTANCO 28 W								
	Downlight LED para adosar marca Philips modelo Coreline SlimDownlight DN135C D215 1xLED20S/840 o similar, de 28 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 44. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Exterior	2				2,00			
							2,00	50,49	100,98
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.07 LUMINARIAS								5.248,39

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 07.08 RED DE TIERRAS								
07.08.01	Ud. TOMA TIERRA ESTRUCTURA								
	Toma de tierra para edificio a estructura en terreno calizo o de rocas, con cable de cobre desnudo de 1x35 mm² de sección, picas de tierra de cobre de 16mm de diámetro y 2m de longitud y arquetas de conexión con puentes de tierra, incluso grapas de fijación y/o soldadura, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. Según plano.								
		1				1,00			
							1,00	2.177,12	2.177,12
07.08.02	Ud. RED EQUIPOTENCIAL								
	Tierra equipotencial para baños, realizado con conductor de 4 mm2. sin protección mecánica y 2,5 mm2. con protección mecánica, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.								
	Baños	6				6,00			
							6,00	16,73	100,38
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.08 RED DE TIERRAS.....								2.277,50
	SUBCAPÍTULO 07.09 EXTINTORES MÓVILES								
07.09.01	UD. EXT.PORT.POLVO SECO(21A-183B)6Kg								
	Extintor portátil de polvo químico seco contra fuego ABC, de 6 Kg, eficacia 21A-183B, con soporte, manómetro y manguera con difusor según norma UNE-23110 y NTE IPF-38. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		7				7,00			
							7,00	45,70	319,90
07.09.02	UD EXTINTOR CO2 5 kg.								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	64,26	64,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.09 EXTINTORES MÓVILES.....								384,16
	SUBCAPÍTULO 07.10 LEGALIZACIÓN								
07.10.01	Ud Tramitación Expediente y Certificados Instalador								
	Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañías Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente documentación técnica, certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación, así como la inspección y certificado por un Organismo de Control Autorizado(OCA).								
		1				1,00			
							1,00	325,24	325,24
07.10.02	Ud Pruebas y Ensayos								
	Redacción de Pruebas y Ensayos, presentación para su aprobación a la Dirección Facultativa. *Pruebas de las instalaciones. *Pruebas y ajuste de las regulaciones y controles. *Incluso puesta en marcha. *Boletín de Baja Tensión. Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.								
		1				1,00			
							1,00	381,07	381,07

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.10.03	Ud Abono de Tasas de Instalación								
	Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamiento de la Instalación, frente a la Delegación de Industria, Ayuntamiento y Compañia Suministradora Local, así como de los derechos de acometida, enganche, y de los permisos necesarios con la Empresa Distribuidora, autorizando la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	184,47	184,47
07.10.04	Ud Certificado Final de Obra								
	Redacción del certificado final de obra de la instalación de Electricidad, PCI y Ventilaciones, por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.								
		1				1,00			
							1,00	203,24	203,24
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.10 LEGALIZACIÓN								1.094,02
	SUBCAPÍTULO 07.11 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD YA ADJUDICADA EN FASE 1								
07.11.01	NOTAS								
	NOTA: En este subcapítulo se recogen las partidas y los precios de contratación de electricidad a deducir por encontrarse ya adjudicadas A ECOSILMA, (empresa adjudicataria de la fase 1). Es por ello que la valoración de este subcapítulo no debiera subrir modificación en cuanto a unidades y precios. Se actua de esta manera con el fin de respetar los derechos de autor del técnico redactor del proyecto electrico realizado para toda la obra en general (fase 1 + fase 2) y los posibles derechos contractuales con la empresa.								
							0,00	0,00	0,00
07.11.02	m. ACOMETIDA INDIVIDUAL 2(1x6) mm2 Cu								
	Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x6) mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones								
	previsión	-1	10,00			-10,00			
							-10,00	22,50	-225,00
07.11.03	u CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. MONO.								
	Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 3 contadores monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones								
	caja general protección	-1				-1,00			
							-1,00	387,00	-387,00
07.11.04	u CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES								
	Módulo para centralización de 5 contadores monofásico, montaje, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía). i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones								
	bar restaurante	-1				-1,00			
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-5,00	189,00	-945,00
07.11.05	u TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA								
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. Medida la puesta en obra como uidad completa.								
	esificio	-1				-1,00			
							-1,00	112,50	-112,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.11.06	u RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA								
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. medida como unidad completa para el edificio.								
	edificio	-1				-1,00			
							-1,00	367,09	-367,09
07.11.07	u RED EQUIPOTENCIAL BAÑO								
	Red equipotencial en cuarto de baño realizada con conductor de 4 mm2, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. Medida la unidad de baño.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	36,00	-144,00
07.11.08	u CAJA I.C.P.(2P)								
	Uds. suministro, montaje e instalación de cuadro para protección de circuitos de distribución en apartamentos y local, comprendiendo: un armario empotrable de doble aislamiento con puerta abatible, con caja de 24 módulos, un térmico general de 2x32 ap, un diferencial de 2x40 ap, 30 m a 6 térmicos bipolares de 25,16 y 10 ap., bornas de tierra , cableado interior, regletas terminales y 2 cajas para los limitadores ICP. Doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. Medida la unidad completamente colocada.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
	zonas comunes	-1				-1,00			
							-6,00	260,70	-1.564,20
07.11.09	u CIRCUITO TRIFASICO, EMPOTRADO, 5x10 / H07V-K								
	Circuito trifásico, empotrado, instalado con cinco conductores (3 fases, neutro y protección) de 10mm² de sección nominal, tipo H07V-K, aislado con tubo de PVC corrugado de 32 mm de diámetro exterior, incluso p.p. de cajas de derivación, conexiones y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde el cuadro de distribución hasta la última caja de registro. (IEBC75)								
	bar restaurante	-1				-1,00			
							-1,00	234,00	-234,00
07.11.10	u CIRCUITO ALUMBRADO APARTAMENTOS								
	Circuito "alumbrado" para apartamento, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp.5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV750V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	123,19	-492,76
07.11.11	u CIRCUITO ALUMBRADO BAR RESTAURANTE								
	Circuito "alumbrado" para bar restaurante, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp.5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV750V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1				-1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							-1,00	193,50	-193,50
07.11.12	u CIRCUITO ALUMBRADO ZONAS COMUNES APARTAMENTOS								
	Circuito "alumbrado" para zonas comunes de apartamentos, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp.5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV750V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	zonas comunes	-1				-1,00			
							-1,00	76,50	-76,50
07.11.13	u CIRCUITO USOS VARIOS								
	Circuito "usos varios" realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp.5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV750V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
	zonas comunes	-1				-1,00			
							-6,00	89,45	-536,70
07.11.14	u CIRCUITO LAVADORA								
	Circuito "lavadora y lavavajillas" realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp.5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV750V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	31,50	-126,00
07.11.15	u CIRCUITO COCINA APARTAMENTOS								
	Circuito "cocina" para apartamentos, realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp.5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV750V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	54,00	-216,00
07.11.16	u CIRCUITO COCINA BAR RESTAURANTE								
	Circuito "cocina" para bar restaurante, realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp.5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV750V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
							-1,00	85,50	-85,50
07.11.17	u CIRC. EXTRACTORES MECÁNICOS APARTAMENTOS								
	Circuito para extractores mecánicos de baños y aseos de apartamentos, Todo incluido. Terminado. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	40,50	-162,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.11.18	u CIRC. EXTRACTORES MECÁNICOS BAR RESTAURANTE								
	Circuito para extractores mecánicos de aseos de bar restaurante, Todo incluido. Terminado. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
							-1,00	40,50	-40,50
07.11.19	u TOMA CORRIENTE CALDERA M								
	Instalación de línea y toma de para caldera de gas natural para de agua caliente y calefacción bajo tubo empotrado, cajas 10 x 10, mecanismos, tubo y conductores de 2 x 4 mm 2/16 con toma de tierra y acabado en terrazas con base de enchufe, para enganche de caldera y salida para termostato. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	caldera	-1				-1,00			
							-1,00	22,50	-22,50
07.11.20	u TOMA CORRIENTE MEPANSA								
	Toma de corriente de 1,5 mm2 de sección de cobre aislado bajo tubo artiglas de 23 mm. y conductor unipolar, i/p.p. de línea general de distribución dede el cuadro de distribución con hilo de cobre de 2,5 mm2 de sección bajo tubo artiglás de 23 mm. completo y terminado con cableado para campana mepansa, introducción de cables y conexionado. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-5,00	7,89	-39,45
07.11.21	u TIMBRE LIGHT ESTANCO								
	Suministro y colocación de pulsador de timbre marca BTICINO serie LIGHT, de 230 V a.c. de tensión nominal, de 8 VA de potencia y 80 dB de potencia acústica, de 1 módulo, Ref. N4351/230, colocado y funcionando. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	31,50	-126,00
07.11.22	u ZUMBADOR TIMBRE								
	Zumbador marca BTICINO serie LIGHT, de 230 V a.c. de tensión nominal, de 8 VA de potencia y 74 dB de potencia acústica, de 1 módulo, Ref. N4356/230, colocado y funcionando. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	7,70	-30,80
07.11.23	u VIDEOPORTERO AUTOMATICO								
	Videoportero blanco y negro, digital, formado por Kit Loft de una linea ref 3340, sistema digital de 3 hilos mas coaxial, pulsador de autoencendido de cámara, llamada y ganacia regulables, confirmación de apertura mediante mensaje de puerta abierta, incluyendo placa de calle, telecámara b/n, alimentador, abrepuertas y monitor b/n 4", timbre, montado incluyendo cableado y conexionado completo. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	324,00	-1.296,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.11.24	u BASE ENCHUFE PARA COCINA 3P+N+TT 30A								
	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=32/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema tifásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe de 30 A. (II+t), instalada. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1	5,00			-5,00			
							-5,00	40,50	-202,50
07.11.25	u BASE ENCHUFE PARA COCINA 2P+TT 25A								
	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=32/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema modelo Zenit de la marca Niessen de 25 A. (II+t), instalada. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	25,80	-103,20
07.11.26	u BASE ENCHUFE (2P+T),16A-230V								
	Base de corriente modelo marca BTICINO serie LIGHT, bipolar más toma de tierra (2P+T), de 16 A de intensidad nominal y 230 V a.c. de tensión nominal, con alveolos protegidos, de 2 módulos, Ref. N4140, colocada. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1	31,00			-31,00			
	sala instalaciones	-1	6,00			-6,00			
	AP 1	-1	22,00			-22,00			
	AP 2	-1	33,00			-33,00			
	AP 3	-1	26,00			-26,00			
	AP 4	-1	17,00			-17,00			
							-135,00	33,30	-4.495,50
07.11.27	u PUNTO LUZ SENCILLO								
	Punto de luz sencillo modelo Zenit de la marca BTICINO serie LIGHT en colores blancos, constituido por un interruptor unipolar de 16 A de intensidad nominal y 230 V a.c. de tensión nominal, de 2 módulos, Ref. N4001L/2, empotrado en caja universal de 1 elemento, un marco de 2 módulos para caja universal, de color blanco Light, Ref. N4802LB (IB), tubo flexible corrugado de PVC forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación UNE H07V-U. Instalado. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1	11,00			-11,00			
	AP 1	-1	1,00			-1,00			
	AP 2	-1	3,00			-3,00			
	AP 3	-1	2,00			-2,00			
	AP 4	-1	1,00			-1,00			
							-18,00	31,50	-567,00
07.11.28	u PUNTO LUZ CONMUTADO								
	Punto de luz conmutado modelo Zenit de la marca BTICINO serie LIGHT colores blancos, constituido por dos conmutadores unipolares de 16 A de intensidad nominal y 230 V a.c. de tensión nominal, de 2 módulos, Ref. N4003L/2, empotrados en cajas universales de 1 elemento, dos marcos de 2 módulos para caja universal, de color blanco Light, Ref. N4802LB (IB), tubo flexible corrugado de PVC forrado exteriormente, caja de derivación rectangular y conductor de cobre de designación UNE H07V-U. Instalado. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	bar restaurante	-1	1,00			-1,00			
	AP 1	-1	2,00			-2,00			
	AP 2	-1	3,00			-3,00			
	AP 3	-1	2,00			-2,00			
	AP 4	-1	3,00			-3,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							-11,00	54,00	-594,00
07.11.29	u PUNTO LUZ CRUZAMIENTO								
	Punto de luz cruzamiento empotrado, instalado con conductor flexible de cobre de 1,5 mm² y aislamiento H07V-K, bajo tubo de PVC corrugado flexible ø16 mm./gp5, incluso interruptores conmutadores y cruzamiento marca BTICINO serie LIGHT, cajas para mecanismo universal, p.p. cajas de registro y derivación, conexiones y ayudas de albañilería; construida según REBT. Medida la unidad terminada. (IEBP25-CB)								
	AP 1	-1	2,00			-2,00			
	AP 2	-1	2,00			-2,00			
	AP 3	-1	2,00			-2,00			
	AP 4	-1	1,00			-1,00			
							-7,00	72,00	-504,00
07.11.30	u LINEA ALIMENTACION VIDEOPORTERO								
	Línea alimentación a instalación videoportero, instalada con tres conductores (fase, neutro y protección) de 1,5 mm2 de sección nominal y aislamiento h07zk, con nula emisión de humos y no propagador de incendios, aislada con tubo de pvc PVC rígido blindado de protección 7 o 9 de 32 mm. de diámetro, no propagador de llama, (10 m aprox.) incluso p.p. de cajas de derivación aislante IP.55 con tapa atornillada y entradas elásticas o racords roscados, prensaestopas, conexiones. Medida la unidad ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro general de distribución. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	22,50	-90,00
07.11.31	u ALIMENTACION ELECTRICA ABREPUERTAS								
	Alimentación eléctrica a abrepuertas, incluyendo conductor manguera de cobre h07Z1K bajo tubo de PVC flexible, desde caja derivación aislante IP.55 con tapa atornillada y entrada elásticas o racords roscados, prensaestopas y parte proporcional de línea desde fuente de alimentación con conductores, tubo de PVC flexible y cajas según descripción anterior. Sección circuito: monof. 1,5 mm². Completamente instalado. i/ ensayos, pruebas y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones								
	acceso	-1				-1,00			
							-1,00	40,50	-40,50
07.11.32	u PUNTO DE LUZ TEMPORIZADO SENCILLO								
	Suministro y colocación de puntos de luz temporizados sencillos, con el mismo mecanismo anterior, en caja de escaleras y cuartos de instalaciones, con tubo y cable de 4 x 1,5 mm y pulsadores de luminación modelo Zenit de la marca Niessen color blanco.								
	bar restaurante	-1	2,00			-2,00			
	apartamentos	-1	2,00			-2,00			
							-4,00	46,94	-187,76
07.11.33	u BASE DE ENCHUFE ESTANCO PARA BAÑO								
	Suministro y colocación de punto de enchufe con base estanca para baño, de varios usos, con cable de 3 x 2,5 mm, con el mismo mecanismo anterior. Situado en el baño y aseo, cumpliendo norma.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-2				-2,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-5,00	20,23	-101,15
07.11.34	u PROGRAMADOR DIGITAL ASTRONOMICO UNIPOLAR								
	Suministro y colocación de programador digital astronómico unipolar conmutado 16A								
		-1				-1,00			
							-1,00	56,37	-56,37
07.11.35	u PUNTO DE LUZ PROGRAMADO EN PARED								
		-4				-4,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							-4,00	22,94	-91,76
07.11.36	u DETECTOR DE PRESENCIA NIESSEN								
		-2				-2,00			
							-2,00	139,51	-279,02
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.11 INSTALACIÓN DE								-14.735,76
	TOTAL CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD								19.650,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 TELECOMUNICACIONES								
	SUBCAPÍTULO 08.01 R.T.V. TERRESTRE								
08.01.01	u Captación de señales de RTV								
	Equipo de captación de señales de TV terrenal digital, radio digital (DAB) y FM formado por antenas para UHF, DAB y FM, con mástil de tubo de acero galvanizado de 2,5 m., incluido anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm2 hasta equipos de cabecera y material de sujeción, completamente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	639,60	639,60
08.01.02	Cabecera R.T.V								
	Equipo de cabecera preparado para la recepción de señales terrenales digitales, formado por 9 canales adyacentes, (monocanales UHF de 50 dB), 1 amplificador DAB (radio digital) y 1 amplificador para FM, 1 fuente de alimentación, regleta soporte, puentes de interconexión, conectores y resistencias de carga, etc., según esquema de instalación, terminado.								
	Relación de canales que se reciben en el emplazamiento de la antena:								
	C/21 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/22 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/27 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/30 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/33 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/36 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/42 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/43 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
	C/45 B – IV 1 Amplificador G=50 dB y Vmax = 125 dB*V								
		1				1,00			
							1,00	1.175,26	1.175,26
08.01.03	u Red de Distribución de RTV								
	Red de distribución de señal transparente, 47-2.150 MHz, compuestas por cable coaxial bajas pérdidas, centrales de amplificación, distribuidores y derivadores, debidamente instalado y conexionado.								
		1				1,00			
							1,00	343,40	343,40
08.01.04	u PAU RTV 2 Salidas								
	Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre las red de dispersión y de interior de vivienda, para las señales de TV terrenal, FM, DAB y satélite digitales, incluido cable duplicado y con 2 con salidas hacia las tomas con topología en estrella, instalado en el registro de terminación de red, totalmente terminado.								
		2				2,00			
							2,00	39,40	78,80
08.01.05	u PAU RTV 3 Salidas								
	Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre las red de dispersión y de interior de vivienda, para las señales de TV terrenal, FM, DAB y satélite digitales, incluido cable duplicado y con 3 con salidas hacia las tomas con topología en estrella, instalado en el registro de terminación de red, totalmente terminado.								
		2				2,00			
							2,00	40,40	80,80
08.01.06	u Red interior de usuario de RTV								
	Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por base de acceso terminal (BAT) para los servicios de TV terrenal, FM, DAB y TV satélite digital., p.p. de conexión de cable coaxial de red interior de vivienda, conexiones y material auxiliar. Instalado.								
		10				10,00			
							10,00	29,70	297,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 R.T.V. TERRESTRE.....								2.614,86

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 08.02 R.T.V. SATELITE								
08.02.01	Anclaje bases sistemas de captación RTV								
	Base para antena parabólica compuesta por placa metálica de acero S 275JR en perfil plano de 200x200x10 mm. con cuatro patillas de anclaje de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con una longitud de 25 cm. soldada a un tubo de 70 mm. de diámetro y colocación en forjado de cubierta. Totalmente instalada en lugar indicado por la dirección de obra.								
		1				1,00			
							1,00	64,00	64,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 R.T.V. SATELITE								64,00
	SUBCAPÍTULO 08.03 TELEFONÍA DISPONIBLE AL PUBLICO (STDP) Y REDES BANDA ANCHA (TBA)								
08.03.01	u Mini Armario Rack 10" 460x310x201mm y 8U altura (hasta 40 RJ45)								
	Suministro e instalación de Registro Principal para cables de pares trenzados en RITI formado por un mini-rack mural de 10" y 460x310x201mm (altoxanchoxfondo) y 8U de altura, conforme a la norma UNE EN 60670-1 (cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o conforme a la norma UNE EN 62208 (envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales). Grado de protección IP3x según UNE 20324 e IK.7 según UNE EN 50102. Totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	174,70	174,70
08.03.02	u Panel de parcheo 10'' vacío con capacidad para 10 puertos RJ45 1U								
	Suministro e instalación en Registro Principal de la red de pares trenzados de panel de parcheo de 10" vacío y 1U de altura, con capacidad para 10 puertos RJ45 tipo Keystone. Totalmente instalado y fijado al bastidor del armario.								
		1				1,00			
							1,00	24,60	24,60
08.03.03	u Enlace de cable de 4 pares trenzados clase E desde RITI a PAU								
	Suministro, tendido e instalación de enlace de clase "E" desde RITI/RITU a PAU de cada vivienda, formado por cable de 4 pares trenzados sin apantallar de categoría 6 y conector hembra UTP RJ-45 de categoría 6 conexionado al cable e insertado en el correspondiente puerto del Pach Panel del registro principal. Totalmente instalado y conexionado.								
		6				6,00			
							6,00	48,95	293,70
08.03.04	u Registro Principal. Armario de 250x200x150mm. Hasta 10 PAU								
	Suministro e instalación de Registro Principal para cables coaxiales de TBA, en RITU/RITI formado por un mini-armario metálico de 250x200x150mm (altoxanchoxfondo) con placa de montaje metálica y cerradura mediante llave, conforme a la norma UNE EN 60670-1 (cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o conforme a la norma UNE EN 62208 (envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales). Grado de protección IP3x según UNE 20324 e IK.7 según UNE EN 50102. Incluye placa ranurada para fijación de elementos y cierre 1/4 de vuelta de palomilla con llave.Totalmente instalado y fijado a pared del RITI/RITU.								
		1				1,00			
							1,00	96,00	96,00
08.03.05	u Enlace cable coaxial RG59 en estrella desde RITI/RITU a PAU								
	Suministro y tendido del enlace para servicios de banda ancha desde RITI/RITU a cada PAU formado por un cable coaxial tipo RG59 con atenuación 24,5dB/100m, conexionado y acabado en un conector F macho en ambos extremos del cable. Totalmente instalado y conexionado.								
		5				5,00			
							5,00	18,00	90,00
08.03.06	u Caja mural de fibra óptica de 320x215x60mm (hasta 12 acometidas)								
	Suministro e instalación de Registro principal de Fibra óptica de caja mural de fibra óptica de dimensiones 320x215x60 mm (anchura x altura x profundidad) y con 24 posiciones de espacio para conectores SC/APC. Totalmente instalado y colocado.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	70,70	70,70
08.03.07	u Enlace de acometida (2 fibras opticas monomodo) desde RITI a PAU								
	Suministro e instalación de enlace-acometida para la red de cables de fibra óptica para servicios de banda ancha, desde el RITI / RITU a cada PAU en el interior de cada vivienda, formado por 2 fibras ópticas (verde-rojo) monomodo tipo G.657, categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y compatibles con las del tipo G.652.D. Incluso unión por medios mecanicos/fusión de ambos extremos de las dos fibras a conectores SC/APC. Totalmente instalado y conexionado.								
		5				5,00			
							5,00	70,60	353,00
08.03.08	u Caja de Segregación de 8FO								
	Suministro e instalación de caja de segregación para 8 fibras ópticas. Totalmente instalado y colocado.								
		1				1,00			
							1,00	23,00	23,00
08.03.09	u PAU de cables de pares trenzados								
	Suministro e instalación de Punto de Acceso a Usuario materializado en una roseta hembra miniatura de ocho vías (RJ45). Totalmente instalada.								
		5				5,00			
							5,00	14,08	70,40
08.03.10	u Multiplexor pasivo 1 entrada RJ45 hembra y 6 salidas RJ45 hembra								
	Suministro e instalación en el interior de Registro de Terminación de Red de Red de elemento multiplexor formado por una entrada RJ45 hembra y 6 salidas RJ45 hembra. Totalmente instalado y colocado.								
		5				5,00			
							5,00	22,70	113,50
08.03.11	u Toma RJ45 y cableado interior de usuario								
	Suministro e instalación de la red interior de usuario de cables de pares trenzados formado por toma con conector hembra RJ45 de 8 contactos y p/p de cable de 4 pares trenzados sin apantallar de categoría 6 formando enlaces clase E, desde el elemnto multiplexor hasta cada toma, incluyendo el conexionado en ambos extremos.								
		22				22,00			
							22,00	35,97	791,34
08.03.12	u PAU para la red de cable coaxial								
	Suministro e instalación de Punto de Acceso a Usuario (formado por un distribuidor de 2 salidas simétrico en el registro de terminación de red. Totalmente instalado y conexionado.								
		5				5,00			
							5,00	19,25	96,25
08.03.13	Toma coaxial Banda ancha y cableado coaxial RG59								
	Suministro e instalación de la red interior de usuario de cables coaxiales para TBA formado por p/p de cable coaxial RG-59 desde el PAU-Distribuidor hasta cada toma, y toma coaxial con conector F. Totalmente instalada y conexionada.								
		10				10,00			
							10,00	33,20	332,00
08.03.14	u PAU Fibra óptica con 2 adaptadores SC/APC								
	Suministro e instalación de Roseta para terminación de 2 fibras opticas monomodo. Totalmente instalado y colocado.								
		5				5,00			
							5,00	17,30	86,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.03 TELEFONÍA DISPONIBLE AL								2.615,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 08.04 CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS								
08.04.01	m. CANAL. TELEF. 2 PVC 110 ACERA								
	Canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,45x0,72 m. para 2 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 8 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de acera).								
		12				12,00			
							12,00	27,31	327,72
08.04.02	u Arqueta entrada ICT 40x40x60 cm								
	Suministro e instalación de Arqueta de entrada prefabricada de hormigón de dimensiones interiores 40x40x60 cm. (UNE 133100-2), para unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicaciones del edificio, con ventanas para entrada de conductos, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos para tracción y tendido de cables. Totalmente instalada y colocada en lugar indicado por la Dirección de obra.								
		1				1,00			
							1,00	382,00	382,00
08.04.03	m Canalización de 4 tubos de PVC rígido, diámetro 63 mm.								
	Canalización externa en zanja bajo acera de 45x93 cm. para 4 conductos, en base 4, de PVC de 63 mm. de diámetro, de acuerdo a la serie de normas UNE 50086 (> 450 N, 15 joules), embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 cm. lateralmente, incluso tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables.								
		5				5,00			
							5,00	14,80	74,00
08.04.04	m Canalización externa y de enlace superior								
	Canalización de enlace superior, empotrada desde los elementos pasa muros hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS), formada por 2 tubos de 40 mm. de diámetro, de PVC rígido empotrado, de acuerdo a la serie de normas UNE 50086 (> 320 N, > 2 joules), y p.p. de curvas y piezas especiales. Totalmente instalado y colocado.								
		1				1,00			
							1,00	99,42	99,42
08.04.05	m Canalización formada por 5 tubos de PVC rígido de 50 mm.								
	Suministro e instalación de Canalización principal, en montaje superficial que enlaza el RITI con el RITS, así como las plantas comprendidas entre ellos, formada por 5 tubos de PVC rígido superficial de 50 mm. de diámetro, de acuerdo a la serie de normas UNE 50086 (> 1250 N, >2 joules), hilo acerado guía para cables y p.p. de curvas y piezas especiales. Instalado.								
		5				5,00			
							5,00	15,30	76,50
08.04.06	u Registro secundario 45x45x15 cm								
	Registro secundario para TBA+STDP y RTV de 45x45x15 cm. formado por armario de empotrar metálico provisto de puerta o tapa dotado de cerradura con llave y con grado de protección IP 3.X y grado de protección mecánica IK-7, con placa de montaje especial, preparada para alojar los puntos de distribución de los diferentes servicios, conexionado y material auxiliar, instalado.								
		2				2,00			
							2,00	126,21	252,42
08.04.07	u Registro de enlace 10x10x4 cm								
	Registro de enlace de 10x10x4 cm. formado por armario de empotrar metálico provisto de puerta con placa de montaje especial, preparada para alojar los puntos de distribución de los diferentes servicios, conexionado y material auxiliar, instalado.								
		5				5,00			
							5,00	29,00	145,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.04.08	m Canalización formada por 3 tubos de 25 mm. de PVC								
	Canalización secundaria en montaje empotrado desde el registro de paso o registro secundario a los registros de terminación de red, formada por 3 tubos de 25 mm. de diámetro interior de PVC rígido para empotrar, (1 tubo TB +RDSI, 1 tubo TLCA y SAFI y 1 tubo de RTV), de acuerdo a la serie de normas UNE 50086 (> 320 N, >2 joules), hilo acerado guía para cables y curvas y piezas especiales. Instalado.								
		20				20,00			
							20,00	5,05	101,00
08.04.09	u Registro de Terminación de Red de 500x600x80mm								
	Suministro e instalación de Registro de Terminación de Red de 500x600x80mm en el interior de las vivienda. Fijación en fondo de tabique seco en la ubicación señalada en el proyecto. Totalmente instalado.								
		5				5,00			
							5,00	69,00	345,00
08.04.10	u Canalización y caja de registro para toma configurable								
	Suministro, tendido y fijación de conducto entre RTR y el registro de toma configurable.								
		5				5,00			
							5,00	5,05	25,25
08.04.11	u Canalización interior de usuario RTV								
	Canalización interior de RTV compuesta por tubo de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, con hilo guía, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.								
		20				20,00			
							20,00	13,85	277,00
08.04.12	u Canalización interior de cable trenzado								
	Canalización interior para red interior de cables de par trenzado compuesta por tubo de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, con hilo guía, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.								
		30				30,00			
							30,00	13,85	415,50
08.04.13	u Canalizacion interior para cables coaxiales								
	Canalización interior de la red de cable coaxial compuesta por tubo de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, con hilo guía, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.								
		10				10,00			
							10,00	13,85	138,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.04 CANALIZACIONES E								2.659,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 08.05 ELECTRICIDAD								
08.05.01	u Instalación Electrica del RIT								
	Instalación eléctrica para recinto de instalaciones de telecomunicación, según normativa, debidamente instalado, formada por: - 3 Canalizaciones directas desde RITI y RITS hasta el cuarto de contadores del inmueble, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 6+T mm.2 de sección mínima, bajo tubo de PVC, empotrado o superficial, con diámetro mínimo de 29 mm. - P/P Caja de contadores, para contador de telecomunicación + 2 de reserva, a instalar en el armario de contadores. -4 Bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A, con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2x2, 5+T mm2 de sección. - Cuadro de protección de 12 módulos para RITI provisto de tapa, instalado de forma empotrada o superficial. De material plástico autoextinguible o metálico. Grado de protección mínimo IP 40 con regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra. Interruptor magnetotérmico de corte general. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 25A. Poder de corte 6 kA. Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 15 A. Poder de corte 6 kA. Para la protección del alumbrado y enchufes del recinto. Alumbrado de intensidad 300 lux. Luz de emergencia.								
		1				1,00			
							1,00	645,56	645,56
08.05.02	u Instalación Eléctrica del RTR								
	Instalación eléctrica para RTR, según normativa, debidamente instalado, formada por: - Canalizaciones directa desde RTR y cuadro eléctrico de la vivienda, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 6+T mm.2 de sección mínima, bajo tubo de PVC, empotrado o superficial, con diámetro mínimo de 29 mm. -2 Bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A, con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2x2, 5+T mm2 de sección.								
		1				1,00			
							1,00	21,03	21,03
08.05.03	u Electrificación del Registro Amplificador								
	Dos tomas de corriente en el armario donde se colocan los amplificadores y canalización a cuadro de protección de RITI.								
		1				1,00			
							1,00	352,89	352,89
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.05 ELECTRICIDAD								1.019,48

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 08.06 VARIOS								
08.06.01	u Certificación de enlace de fibra óptica								
	Se comprobará la continuidad de todas las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo.								
		5				5,00			
							5,00	6,96	34,80
08.06.02	u Certificación enlace "clase E" de cable UTP de categoría 6								
	La red de distribución (desde las regletas de salida del Registro principal al PAU) y la red interior de usuario (desde el multiplexor hasta las tomas de usuario) serán certificada con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados). Esta norma establece como mínimo la medición con un certificador homologado de los siguientes parametros: Mapa de cableado, Longitud, Retardo en la propagación, Oblicuidad de retardo, Atenuación (perdida de inserción), Desviación de la atenuación (pérdida de inserción), Paradiafonía (NEXT, par a par y suma de potencia), Telediafonía de igual nivel (ELFEXT, par a par y suma de potencia), Relación de atenuación / diafonía (ACR, par a par y suma de potencia) La documentación para cada parámetro debe incluir: detalles del parámetro; detalles del sistema de ensayo; equipo de ensayo (tipo y fabricante, numero de serie y estado de calibración), detalles de los adaptadores de la interfaz del cableado (tipo, números de referencia, fabricante y funcionamiento relevante); la incertidumbre establecida de la medición (precisión de medida); detalles del cableado sometido a ensayo; números de referencia; fecha del ensayo (se puede registrar también la hora de ensayo); condiciones ambientales relevantes; la presencia y lugar de las resistencias terminales (donde lo requiera el método de ensayo); el operador del ensayo; el resultado de la medición; el resultado requerido.								
		20				20,00			
							20,00	4,64	92,80
08.06.03	u Elaboración de planos AS-BUILT								
	Esta partida comprende la elaboración de "planos as built" en formato .DWG (Autocad) con la marcación exacta en plano de todas las tomas instaladas en todas las viviendas que conforman la Infraestructura Comun de Telecomunicaicones para poder trasladar la información resultante al manual de usuario de la ICT.								
		5				5,00			
							5,00	7,00	35,00
08.06.04	u Revisión Fín de Obra								
	Revisión final de la instalación, toma de datos, mediciones, comprobaciones, etc., para realización de protocolo de pruebas.								
		1				1,00			
							1,00	287,00	287,00
08.06.05	u Elaboración manual de usuario								
	Elaboración del manual de usuario conn instrucciones de uso.								
		5				5,00			
							5,00	25,00	125,00
08.06.06	u Consulta a Operadores y modificación de Proyecto de ICT								
	Partida que comprende la consulta a operadores según el articulo 8 del Reglamento aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y las modificaciones oportunas del proyecto técnico de ICT al comienzo de las obras, incluyendo todos los gastos de elaboración, visados de la entidad verificadora y tasas correspondientes. Incluye la elaboración del acta de replanteo (reflejará el resultado de la consulta a operadores).								
		1				1,00			
							1,00	150,00	150,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.06.07	u Legalización final								
	Partida que comprende la legalización final de la instalación de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) integrada por el seguimiento en obra, incluyendo visitas y desplazamientos necesarios. Elaboración de la certificación de fin de obra, boletín de pruebas, visado de la entidad verificadora y tasas oportunas.								
		1				1,00			
							1,00	500,00	500,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.06 VARIOS								1.224,60
	SUBCAPÍTULO 08.07 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES YA ADJUDICADA EN FASE 1								
08.07.01	NOTAS								
	NOTA: En este subcapítulo se recogen las partidas y los precios de contratación de telecomunicaciones a deducir por encontrarse ya adjudicadas A ECOSILMA, (empresa adjudicataria de la fase 1). Es por ello que la valoración de este subcapítulo no debiera subrir modificación en cuanto a unidades y precios. Se actua de esta manera con el fin de respetar los derechos de autor del técnico redactor del proyecto de telecomunicaciones realizado para toda la obra en general (fase 1 + fase 2), y los posibles derechos contractuales con la empresa.								
							0,00	0,00	0,00
08.07.02	u CANALIZACIÓN UHF, VHF Y FM								
	Canalización de distribución para UHF, VHF y FM, realizada con cable coaxial aislado bajo tubo de PVC flexible de 16 mm. de diámetro empotrado, incluso parte proporcional de cajas de registro y ayudas de albañilería, construida según NTE/IAA-15 y 16, Medida la unidad completa de apartamento y local instalada.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-5,00	112,50	-562,50
08.07.03	u TOMA DE TV								
	Toma de Tv y FM, instalada con cable coaxial, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 16 mm. de diámetro incluso mecanismo modelo Zenit de la marca Niessen, parte proporcional de cajas de registro y ayudas de albañilería, construida según NTE/IAA-17, Medida la unidad completa instalada.								
	bar restaurante	-2				-2,00			
	AP 1	-3				-3,00			
	AP 2	-3				-3,00			
	AP 3	-3				-3,00			
	AP 4	-3				-3,00			
							-14,00	36,00	-504,00
08.07.04	u CANALIZACIÓN DE TELEFONIA								
	Canalización de telefonía empotrada, instalada con dos conductores de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm. de diámetro, incluso colocación, ayudas de albañilería, conexiones y parte proporcional de registros de paso . Construida según normativa CTNE. Medida la unidad de apartamento o local realizada.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-5,00	180,00	-900,00
08.07.05	u TOMA DE TELEFONÍA								
	Toma de telefonía empotrada , instalada con dos conductores de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm. de diámetro, incluso mecanismo modelo Zenit de la marca Niessen, parte proporcional de cajas de registro y ayudas de albañilería, construida según NTE/IAA-17, Medida la unidad completa instalada.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	bar restaurante	-2				-2,00			
	AP 1	-2				-2,00			
	AP 2	-2				-2,00			
	AP 3	-2				-2,00			
	AP 4	-2				-2,00			
							-10,00	27,00	-270,00
08.07.06	u EQUIPO CAPTACIÓN DE SEÑAL								
	Equipo completo para captación de señal de televisión, compuesto de parrillas, torreta, mastil, amplificador , con parte proporcional de cableado y conexionado, totalmente instalado.								
	cubierta	-1				-1,00			
							-1,00	630,00	-630,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.07 INSTALACIÓN DE								-2.866,50
	TOTAL CAPÍTULO 08 TELECOMUNICACIONES								7.331,44

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 CLIMATIZACIÓN								
	SUBCAPÍTULO 09.01 GENERACIÓN DE CALOR								
09.01.01	Ud. Caldera mural condensación Saunier Duval 30KW								
	Suministro y colocacion de caldera mural a gas propano, con recuperación de calor por condensación de los productos de la combustión, para calefacción, para uso interior, cámara de combustión estanca, encendido electrónico, sin llama piloto, potencia útil de calefacción 32,8 kW, de 740x418x344 mm, Thema Condens AS 30 "SAUNIER DUVAL" o similar, incluso placa de conexiones de la caldera y conducto para evacuación de humos, con termostato de ambiente, control modulante, por cable, alimentación desde la caldera, de 96x96x30 mm, Exacontrol E. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluyendo conexión de entrada de aire a la caldera mediante tubo de 80 mm de diámetro, con rejilla exterior de aluminio esmaltado de igual acabado que fachada. Incluso conexión de la caldera a la chimenea mediante tubo de 80 mm de diámetro así el suministro e instalación de tubo de toma de aire para combusitón de caldera a fachada de cocina mediante tubo de 80 mm de díametro incluido remate de fachada para la misma. Totalmente instalada, probada y funcionando con p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares								
		1				1,00			
							1,00	2.450,00	2.450,00
09.01.02	Ud. Vaciado de la instalación de Calefacción.								
	Vaciado de la instalación de Calefacción, desde los colectores a bajante cercana con p.p. de codos, tes, válvulas, manguitos y demas accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud. x caldera	1				1,00			
							1,00	25,00	25,00
09.01.03	Ud. Canalización de válvula de seguridad de la caldera								
	Canalización desde la válvula de seguridad de la caldera, hasta el vaciado de la instalación de calefacción, con p.p. de codos, válvulas, manguitos y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud. x Vivienda	1				1,00			
							1,00	18,00	18,00
09.01.04	m. CHI.Dint=80								
	Chimenea de salida de humos individual para cada caldera mural de condensación, en instalación biflujo de diámetro 80 mm, con subida individual a cubierta, realizada en aluminio, metálico (INOX AISI 316L para condensación) o material plástico (PPS), marca Dinak o similar, siempre y cuando sea apto para sistemas de evacuación de humos en instalaciones de condensación, según especificaciones del RITE, puesto que el sistema de evacuación deberá tener certificado CE del fabricante conjuntamente con la caldera que justifique la resistencia de la chimenea a la temperatura de los productos de la combustión, a la acción agresiva del condensado, así como a los agentes climáticos externos. Medido el conducto vertical desde la salida de la caldera hasta cubierta del edificio, volando al menos 1 metro sobre la cumbrera del mismo. Totalmente colocado con canalización de la recogida de condensados hasta la bajante más cercana, con formación de sifón, i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate, placa de recogida de condensaciones. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p.p. medios y elementos auxiliares necesarios								
		1	25,00			25,00			
							25,00	45,10	1.127,50
09.01.05	Ud ELECTROBOMBA Wilo Stratos 25/1-6								
	Electrobomba de alta eficiencia para circuito individual de calefaccion a apartamentos turisticos, Wilo Stratos 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.								
	Circuito Calefaccion Apartamentos	2				2,00			
							2,00	895,00	1.790,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.01.06	Ud ELECTROBOMBA Wilo Stratos 25/1-6 PN6/10								
	Electrobomba de alta eficiencia para circuito individual de calefacción de local, Wilo Stratos 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.								
	Circuito Calefacción Local	2				2,00			
							2,00	895,00	1.790,00
09.01.07	Ud ELECTROBOMBA Wilo Stratos-Z 25/1-8								
	Electrobomba de alta eficiencia para circuito primario de ACS, Wilo Stratos-Z 25/1-8 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.								
	Circuito primario ACS	2				2,00			
							2,00	1.530,00	3.060,00
09.01.08	Ud ELECTROBOMBA Wilo Stratos-Z 25/1-8 RG								
	Electrobomba de alta eficiencia para circuito secundario de ACS, Wilo Stratos-Z 25/1-8 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.								
	Circuito Secundario ACS	2				2,00			
							2,00	1.530,00	3.060,00
09.01.09	Ud ELECTROBOMBA Wilo Stratos PICO Z 25/1-6								
	Electrobomba de alta eficiencia para circuito individualde retorno de ACS, Wilo Stratos PICO Z 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.								
	Circuito Retorno ACS	2				2,00			
							2,00	780,00	1.560,00
09.01.10	Ud Depósito de acumulación de A.C.S. de 500 l.								
	Depósito de acumulación de A.C.S, de 500 litros de capacidad marca Mecalia modelo DPI/ABR o similar, fabricado en Acero Inoxidable AISI 316 L con revestimiento epoxídico de calidad alimentaria, con boca de hombre según HS4 del CTE, para una presión máxima de 6 bar y temperatura máxima de trabajo de 90º. Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde. Incluido termómetro, manómetro, válvulas de corte, bridas de conexión y válvula de seguridad. Se incluye el conexionado del equipo con los equipos de producción y acumulación de ACS por energías renovables según la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 del RITE. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Deposito de ACS	1				1,00			
							1,00	1.200,00	1.200,00
09.01.11	Ud. Depósito de Expansión de 400 l.								
	Depósito de expansión, cerrado galvanizado, con membrana tarada a presión de diseño, de 400 l. de capacidad, equipado con todos sus accesorios. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Expansión Calefacción	1				1,00			
							1,00	540,00	540,00
09.01.12	Ud. Intercambiador de Placas de 10 placas.								
	Intercambiador de placas ALFA LAVAL modelo T2-BFG/10H o similar, de 10 placas. incluido el suministro y la instalación de termometros y manómetros a la entrada y salida de fluidos y válvulas de corte, se incluye la fabricación e instalación de bastidor metálico para el mismo, con fijación del mismo incluida, p/p de elementos antivibratorios. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	ACS Caldera	1				1,00			
							1,00	650,00	650,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.01.13	Ud. Sistema de regulación Integral								
	Sistema de regulación integral para la gestión del funcionamiento del sistema de generación de calor para agua caliente de calefacción y agua caliente sanitaria, formado por cuadro de control (envolvente), centralita de control, módulos de ampliación de señales, modem de comunicación, transformador, reles, sonda exterior, pirostatos, sondas de inmersión en tuberías, aguja de inercia y depósitos de ACS con vaina, incluyendo cableado bus de control canalizado en tubo de PVC rígido y el conexionado del mismo con el equipo de campo y la centralita de control.								
	El sistema se encargará de controlar:								
	1.Sonda detectora de la temperatura exterior, a situar en fachada. 2.Sonda detectora de la temperatura en aguja de inercia o colector para el control de la temperatura de impulsión de las calderas y parametrizable mediante la curva de calefacción del sistema. 3.Sondas detectoras de temperatura de humos de las calderas. 3.Sonda detectora de la temperatura para el control de la temperatura de impulsión, a situar en los circuitos de calefacción y para regular el mando y modulación de la vávula mezcladora proporcional de dicho circuito. 4.Sondas de temperatura de inmersión en los tanques de agua caliente sanitaria. 5.Válvulas dos vías todo/nada de retorno de ACS en función de las temperaturas de los tanques de acumulación de ACS de caldera y tanques de solar. 6.Marcha/paro, alarmas y estado de calderas, bombas y demás elementos integrados en el esquema de principio del sistema de producción, distribución y acumulación de agua caliente de calefacción y ACS. 7.Integración en el sistema de las lecturas de los equipos de medición de energía.								
	se incluye la alimentación eléctrica, conexionado de modem a toma de voz y datos de la sala de calderas, programación e ingenieria del sistema según indicaciones de la dirección facultativa y/o la propiedad el cual será capaz de realizar históricos de consumos de energía provenientes de los equipos de medición proyectados, archivará datos de funcionamiento diario tales como temperaturas exteriores, temperaturas de depósitos de acumulación, históricos de alarmas de funcionamiento, etc. El sistema tendrá comunicación directa con la centralita de control de las calderas, con la central de control de energía solar y con la central de seguridad de gas natural con la finalidad de poder volcar en la memoria del mismo los datos provenientes de dicho sistema así como de recibir las señales de estado y alarma de los equipos de dicho sistema. La programación final del sistema se realizará según se indica en proyecto. Queda incluido pequeño material eléctrico, totalmente instalada y comprobada.								
		1				1,00			
							1,00	845,00	845,00
09.01.14	Ud Válvula mezcladora de tres vías de 1 1/4"								
	Válvula de asiento de 3 vías DN32, PN16. con actuador proporcional, multifuncional (parametrizable) para válvulas de asiento. Alimentación 220V. Fuerza de actuación: 2500 N. Tiempo de giro del motor 150s. Carrera 50 mm. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.								
	Circuito Calefacción Apartamentos	1				1,00			
							1,00	1.024,55	1.024,55
09.01.15	Ud Válvula mezcladora de tres vías de 1 1/4"								
	Válvula de asiento de 3 vías DN32, PN16. con actuador proporcional, multifuncional (parametrizable) para válvulas de asiento. Alimentación 220V. Fuerza de actuación: 2500 N. Tiempo de giro del motor 150s. Carrera 50 mm. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.								
	Circuito Calefacción Local	1				1,00			
							1,00	1.024,55	1.024,55
09.01.16	Ud. VALV. EQUILIBRADO ESTÁTICO 1 1/4" marca Tour Andersson STAF50								
	Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para calefacción, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.								
	Circuito Primario ACS	1				1,00			
							1,00	279,40	279,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.01.17	Ud. VALV. EQUILIBRADO ESTÁTICO 1 1/4" marca Tour Andersson STAF50								
	Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.								
	Circuito Calefacción Apartamento	1				1,00			
							1,00	623,52	623,52
09.01.18	Ud. VALV. EQUILIBRADO ESTÁTICO 1 1/4" marca Tour Andersson STAF50								
	Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.								
	Circuito Calefacción Local	1				1,00			
							1,00	445,63	445,63
09.01.19	UD Válvula mezcladora termostática para ACS de cuatro vias DN 40 ma								
	Válvula mezcladora termostática para ACS de cuatro vias DN04 marca SEDICAL mod. VMT65 - C o similar, con temperatura regulable entre 45 y 65º, capaz de regular hasta el caudal demandado de ACS. Totalmente instalada y probada, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	950,00	950,00
09.01.20	Ud VALVULA DE ZONA 2 VIAS DN 40								
	Válvula de dos vías con actuador reversible DN 40 PN10 marca Heimeier con actuador todo/nada o similar, para desinfección red ACS mediante choque térmico realizando by pass de válvula termostática mezcladora en circuito de ACS y selección de retorno de ACS, incluido servomotor y pequeño material eléctrico, totalmente instalada y comprobada.								
	Válvula 4 vías ACS	1				1,00			
	Retorno ACS	2				2,00			
							3,00	239,75	719,25
09.01.21	Ud. Manómetro de esfera								
	Manómetro de esfera, con sus accesorios de unión roscada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x colector	2				2,00			
	1 Ud x depósito	1				1,00			
	2 Ud x Primario ACS	2				2,00			
	2 Ud x Secundario ACS	2				2,00			
							7,00	6,80	47,60
09.01.22	Ud. Termómetro de esfera 80mm.								
	Termómetro de esfera de diámetro 80mm., con sus accesorios de unión roscada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	2 Uds x circuito de impulsión	2	1,00			2,00			
	1 Ud x colector	1	1,00			1,00			
	2 Uds x circuito de caldera	2	2,00			4,00			
	3 Uds x circuito servicio ACS	3	1,00			3,00			
	1 Ud x depósito	1	1,00			1,00			
							11,00	8,27	90,97
09.01.23	UD CONJ.ALIMENTACIÓN AGUA								
	Conjunto de alimentación de agua a circuito cerrado formado por eléctroválvula de llenado automático marca Honeywell o similar, que permite el llenado y rellenado de las instalaciones de circuito cerrado con rango de presión ajustable, formado por válvula reductora de presión, una válvula de retención y la función de corte combinadas en una única válvula, toma para manómetro permite la colocación de un manómetro (accesorio) para tener un control preciso de la presión de la instalación una vez llenada, filtro, antirretorno, presostatos y válvulas de corte según RITE en tubería de 1 1/2". Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	316,00	316,00
09.01.24	Ud Instalación mecánica								
	Instalación de montaje mecánico en sala de calderas, incluyendo el montaje y puesta en marcha de los equipos existentes en su ubicación final según indicaciones de proyecto, se incluyen colectores y tuberías de conexionado de bombas, depósitos, intercambiadores, calderas y demás equipos, filtros, válvulas de corte y equilibrado, elementos de amortiguación y antivibratorios, uniones con tacos antivibratorios silent-block de los diferentes elementos a la estructura del edificio, termómetros, mamómetros, sondas de presión y temperatura, válvulas de seguridad, bridas y demas accesorios de la sala de calderas según esquema principio, calorifugado en coquilla ARMAFLEX SH con espesores según RITE y acabado en chapa de aluminio, incluso sumideros y tuberia de evacuación de acero a sistema de saneamiento. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	650,00	650,00
09.01.25	Ud Aislamiento sala de Calderas.								
	Aislamiento de todas las tuberias, bombas y demas elementos que forman parte de la sala de calderas, realizado con lana de vidrio tipo II según IT 1.2.4.2.1 del RITE y acabado en chapa de aluminio. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	554,00	554,00
09.01.26	Ud Contador compacto de energía marca Qundis modelo G03/3025-00								
	Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3025-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 2.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.								
	Circuito Caldera	1				1,00			
	Circuito ACS Caldera	1				1,00			
							2,00	475,00	950,00
09.01.27	Ud Contador compacto de energía marca Qundis modelo G03/3015-00								
	Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3015-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 1.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.								
	Circuito Calefacción Apartamentos	1				1,00			
							1,00	475,00	475,00
09.01.28	Ud Contador compacto de energía marca Qundis modelo G03/3015-00								
	Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3015-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 1.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.								
	Circuito Calefacción Local	1				1,00			
							1,00	475,00	475,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.01.29	Ud Cuadro e Instalación eléctrica								
	Instalación eléctrica y de control en la instalación de sala de calderas, incluyendo cuadro eléctrico o envolvente, protección automática y deferencial de las diferentes líneas eléctricas, y todos los equipos de regulación, así como el cableado de fuerza y alumbrado de sala, cableado de fuerza a generadores de calor, cableado de fuerza de bombas, cableado de fuerza de electro válvulas, cableado de fuerza de central de detección de gas, contactores eléctricos para gobierno de equipos de sala, con espacio para alojar en su interior centralita de control y mando de la sala, equipos y cuadros de maniobra y control, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	960,00	960,00
09.01.30	UD. Toma de voz y datos								
	Base de voz y datos RJ 45 doble. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	15,75	15,75
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 GENERACIÓN DE CALOR								27.716,72
	SUBCAPÍTULO 09.02 RED DE DISTRIBUCIÓN GENERAL APARTAMENTOS								
09.02.01	Ud. VÁLVULAS FRESE EVA + CARTUCHO CAUDAL CTE (máx. 0,029 l/s)								
	Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11290 (máximo 0,029 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							2,00	80,95	161,90
09.02.02	Ud. VÁLVULAS FRESE EVA + CARTUCHO CAUDAL CTE (máx. 0,043 l/s)								
	Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11350 (máximo 0,043 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 3	1				1,00			
							1,00	80,95	80,95
09.02.03	Ud. VÁLVULAS FRESE EVA + CARTUCHO CAUDAL CTE (máx. 0,057 l/s)								
	Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11400 (máximo 0,057 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 2	1				1,00			
							1,00	80,95	80,95

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.02.04	Ud. VÁLVULAS FRESE EVA + CARTUCHO CAUDAL CTE (máx. 0,171 l/s)								
	Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 11 Ref. 49-11725 (máximo 0,071 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Local Restaurante	1				1,00			
							1,00	80,95	80,95
09.02.05	Ud. FILTRO DE REJILLA CON VÁLVULA DE BOLA INCOPORADA								
	Filtro de rejilla con válvula de bola incorporada marca Frese o similar, modelo 38-5042 DN25, instaladas roscada, incluida transición metal-metal. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 x Vivienda	4				4,00			
	Local Restaurante	1				1,00			
							5,00	25,73	128,65
09.02.06	UD VALV. EQUILIBRADO ESTÁTICO								
	Válvula de equilibrado estático, situada en tuberías de retorno de los circuitos de ACS, con diámetros s/ plano de montantes correspondiente, con aislamiento prefabricado, ajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada, equilibrada, probada y funcionando, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 por montante retorno ACS	1				1,00			
							1,00	61,26	61,26
09.02.07	Ud SEPARADOR DE AIRE 1"								
	Separador de aire por absorción de 1", actuante sobre la red de instalación de calefacción, totalmente montada e instalada.								
	2 Ud x montante de Calefacción	2				2,00			
							2,00	50,36	100,72
09.02.08	m. TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1 1/4" /CALOR								
	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1 1/4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 27x060 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, protegida con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.								
	Caldera - Colector	2	5,00			10,00			
	Colector - Local Restaurante	2	5,00			10,00			
	Colector - Patinillo Viviendas	2	15,00			30,00			
	Primario ACS	2	5,00			10,00			
							60,00	13,59	815,40
09.02.09	Ml. TUBERIA MULTICAPA DN16 mm.								
	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada								
	Distribucion a viviendas	1	80,00			80,00			
							80,00	15,90	1.272,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.02.10	MI. TUBERIA MULTICAPA DN20 mm.								
	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,25 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada								
	Distribución por Local	180				180,00			
							180,00	17,65	3.177,00
09.02.11	MI. TUBERIA MULTICAPA DN25 mm.								
	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada								
	Circuito calefaccion apartamentos	25				25,00			
	Circuito calefaccion local	5				5,00			
							30,00	20,67	620,10
09.02.12	MI. TUBERIA PEX DN40 mm.								
	Tubería en instalación de ACS, de polietileno D=40 x 3,7 mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Distribución ACS	1	5,00			5,00			
							5,00	16,78	83,90
09.02.13	MI. TUBERIA PEX DN32 mm.								
	Tubería en instalación de ACS, de polietileno D=32x2.9mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Distribución ACS apartamentos	1	20,00			20,00			
	Distribución ACS local	1	15,00			15,00			
	Secundario ACS	1	5,00	2,00		10,00			
							45,00	10,33	464,85
09.02.14	MI. TUBERIA PEX DN25 mm.								
	Tubería en instalación de ACS retorno, de polietileno D=25x2.3mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Distribución ACS retorno	5				5,00			
							5,00	9,80	49,00
09.02.15	MI. TUBERIA PEX DN20 mm.								
	Tubería en instalación de ACS retorno, de polietileno D=20x1.9mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Distribución ACS retorno apartamento	1	20,00			20,00			
	Distribución ACS Retorno local	1	15,00			15,00			
							35,00	15,36	537,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 RED DE DISTRIBUCIÓN								7.715,23
	SUBCAPÍTULO 09.03 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN APARTAMENTOS								
09.03.01	Ud COLECTOR 2 CIRCUITOS								
	Instalación de colector de radiadores para 2 circuitos, con colector de retorno con válvulas termostatizables y con colector de ida con caudalímetros y válvulas reguladoras de caudal, salidas a 3/4" conexión , purgadores, incluida la conexión de la tubería de los circuitos así como de la alimentación de los mismos, p/p de adaptadores de conexión Eurocono de los circuitos al colector, llaves de corte e incluso termómetro, incluye armario para alojar los colectores de 575 mm o similar, suministro y montaje de válvula de equilibrado dinámico marca FRESE modelo Alpha DN 20 con cartucho de caudal constante para instalación en conexión de retorno del colector de la marca Frese o similar, se incluye sistema de vaciado de colectores meduante tubería de PVC de diámetro 32 mm canalizada hasta red de saneamiento del edificio, completamente instalado y comprobado.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 2	1				1,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							4,00	295,60	1.182,40
09.03.02	Ud. Inst. Calefacción en vivienda: 2 Dor., Cocina - Salón Comedor, 2								
	Instalación de calefacción en vivienda de 2 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 2 Baños ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de tres circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.								
	Apartamento 2	1				1,00			
							1,00	941,30	941,30
09.03.03	Ud. Inst. Calefacción en vivienda: 2 Dor., Cocina - Salón Comedor, 1								
	Instalación de calefacción en vivienda de 2 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 1 Baño ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de dos circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.								
	Apartamento 3	1				1,00			
							1,00	850,00	850,00
09.03.04	Ud Inst. Calefacción en vivienda: 1 Dor., Cocina - Salón Comedor, 1								
	Instalación de calefacción en vivienda de 1 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 1 Baño ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de dos circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							2,00	785,00	1.570,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.03.05	Ud. Radiador de aluminio EUROPA 600 C (3 elementos)								
	Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por tres elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 2	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							3,00	38,55	115,65
09.03.06	Ud. Radiador de aluminio EUROPA 600 C (4 elementos)								
	Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por cuatro elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 2	2				2,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
							3,00	51,50	154,50
09.03.07	Ud. Radiador de aluminio EUROPA 600 C (5 elementos)								
	Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por siete elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 1	2				2,00			
	Apartamento 2	2				2,00			
	Apartamento 3	1				1,00			
							5,00	64,50	322,50
09.03.08	Ud. Radiador de aluminio EUROPA 600 C (8 elementos)								
	Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por ocho elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							2,00	102,80	205,60
09.03.09	Ud. Radiador de aluminio toallero 500x700								
	Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado blanco, para cuartos de baño, modelo THALIA de Ferroli o similar, de 500x700 mm para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el radiador y el ambiente, epara instalación con sistema monotubo. Incluso detentor, p/p de accesorios de conexión y montaje, juego de soportes y anclajes de fijación a paramento, purgador y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado								
	Apartamento 2	1				1,00			
							1,00	220,00	220,00
09.03.10	Ud. Radiador de aluminio toallero 500x800								
	Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado blanco, para cuartos de baño, modelo THALIA de Ferroli o similar, de 500x800 mm para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el radiador y el ambiente, epara instalación con sistema monotubo. Incluso detentor, p/p de accesorios de conexión y montaje, juego de soportes y anclajes de fijación a paramento, purgador y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado								
	Apartamento 3	1				1,00			
	Apartamento 4	1				1,00			
							2,00	285,00	570,00
09.03.11	Ud. Válvula termostática								
	Suministro y montaje de válvula termostatizable, incluso cabezal termostático, equipada con sus correspondientes racores, accesorios y soportes. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Apartamento 1	1				1,00			
	Apartamento 2	2				2,00			
	Apartamento 3	2				2,00			
							5,00	23,49	117,45
09.03.12	Ud. Termostato .programable digital								
	Termostato digital marca HONEYWELL modelo CMT707 o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, para control de la temperatura ambiente, pantalla digital, programación diario-semanal de 4 cambios por día, control proporcional + integral, escala ambiente 0 a 35ºC. Medida la unidad totalmente instalada y comprobada.								
	1 Ud. x Vivienda	4				4,00			
							4,00	117,83	471,32
09.03.13	Ud. Ayuda Albañilería Calefacción								
	Ayuda de albañileria, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de calefacción , i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.								
	1 Ud. x Vivienda	4				4,00			
							4,00	226,60	906,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.03 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN								7.627,12
	SUBCAPÍTULO 09.04 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN LOCAL RESTAURANTE								
09.04.01	Ud. Inst. Calefacción en Local Bar/Restaurante								
	Instalación de calefacción en local Bar/Restaurante, ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de seis circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.								
	Local Bar/Restaurante	1				1,00			
							1,00	2.850,00	2.850,00
09.04.02	Ud Armario colectores								
	Suministro e instalación de armario para colectores de circuito de calefacción, formado por caja metálica para empotrar, de metal galvanizado, pies de altura ajustable y puerta para la inspección de los mismos, incluso marco desprendible y justable. Totalmente instalado y probado, incluso p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios								
	Local Bar/Restaurante	1				1,00			
							1,00	93,00	93,00
09.04.03	Ud. Rad.de alu.FER. EUROPA 600 C (8 elementos)								
	Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, formado por ocho elementos, i/p.p. de llave monogiro, tapones, detentores, purgador metálico, llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	102,80	102,80
09.04.04	Ud. Rad.de alu.FER. EUROPA 600 C (13 elementos)								
	Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, formado por trece elementos, i/p.p. de llave monogiro, tapones, detentores, purgador metálico, llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		5				5,00			
							5,00	167,05	835,25

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.04.05	Ud. Válvula termostática								
	Suministro y montaje de válvula termostatizable, incluso cabezal termostático, equipada con sus correspondientes racores, accesorios y soportes. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		6				6,00			
							6,00	23,49	140,94
09.04.06	Ud. Termostato .programable digital								
	Termostato digital marca HONEYWELL modelo CMT707 o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, para control de la temperatura ambiente, pantalla digital, programación diario-semanal de 4 cambios por día, control proporcional + integral, escala ambiente 0 a 35ºC. Medida la unidad totalmente instalada y comprobada.								
		1				1,00			
							1,00	117,83	117,83
09.04.07	Ud. Ayuda Albañilería Calefacción								
	Ayuda de albañileria, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de calefacción , i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.								
		1				1,00			
							1,00	226,60	226,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.04 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN								4.366,42
	SUBCAPÍTULO 09.05 VENTILACION INTERIOR APARTAMENTOS								
09.05.01	m CONDUCTO GALVA - ADMISIÓN/EXPULSIÓN RC								
	Suministro e instalación de conducto de ventilación para admisión/expulsión de recuperador de calor, formado por tubo rigido de acero galvanizado, con clasificación al fuego A1, de diámetro 200mm, con uniones mediante manguitos con juntas modelo RM125 para una conexion estanca; incluso manquuito RF125 para la conexión con el recuperador de calor; con p.p de aislamiento de hermético al vapor de 50mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, asi como p.p. de piezas de transición. Totalmente instalada, probada y funcionando.								
	Admisión	1	5,00			5,00			
	Expulsión	1	5,00			5,00			
							10,00	24,00	240,00
09.05.02	Ud RECUPERADOR DE CALOR ALDES INSPIRAIR HOME SC150								
	Suministro y colocación de recuperador de calor, modelo DEE FLY CUBE 370 de Aldes o similar, de dimensiones 597x580x1430, para colocación en suelo de vivienda, con sus correspondientes marcados CE y certificación del fabricante, ventiladores controlados electrónicamente para velocidad constante o caudal constante (autorregulable), clase energética A, recuperación de calor mayor de 70%, 4 embocaduras para conexión a conducto de 200mm de diámetro, bypass, filtro de aire para polvo (G4) y filtro de aire para polen (F7), sifón para evacuación de condensados, sistema de protección antihielo, control con mando multifunciones, cuatro modos de funcionamiento (vacaciones, diario, cocina e invitados), con posibilidad de conectar con sensor de CO2, con sistema domótico a través del protocolo de comunicación Modbus y con batería de calefacción eléctrica BCA Bus, controlable desde smartphone o tablet mediante la App AldesConnect para IOS y Android, con trampilla de registro ciega, manguitos, cuna de montaje, y p.p de elementos de fijación y medios auxiliares. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.								
	1 ud x vivienda	1				1,00			
							1,00	3.150,00	3.150,00
09.05.03	Ud CONDUCTO INSONORIZADO								
	Suministro y montaje de conducto de ventilación, medido el tramo horizontal desde el recuperador de calor hasta la caja de distribución, formado por conducto interior de diámtetro 200 en algaine alu perforado con ailsante acútico de lana de vidrio de 25mm y funda alu reforzada en exterior, marca ALDES o similar, con uniones mediante manguitos con juntas modelo RM125, con p.p. de manguitos de transición RCC de diámetro 125 a 160mm y manguito RF a la entrada de la caja de distribución. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalada, probada y funcionando.								
	2 Ud x recuperador de calor	2				2,00			
							2,00	16,50	33,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.04	Ud CAJA DE DISTRIBUCIÓN								
	Caja de distribución de con 1 embocadura para conexión de conducto de 200mm y 13 embocaduras de diámetro 90mm, marca ALDES o similar, silenciador y p.p manguitos de caja de diámetro 90. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, asi como p.p. de piezas de transición. Totalmente instalada, probada y funcionando.								
	2 ud x recuperador de calor	2				2,00			
							2,00	315,00	630,00
09.05.05	m CONDUCTO SEMIRRIGIDO D=90mm								
	Conducto de ventilación para distribución interior, modelo OPTIFLEX 90 de Aldes o similar, semirrigido corrugado ado por fuera, liso por dentro, no tóxico e impermeable a los líquidos. Diámetro exterior 90 mm, diámetro interior 78 mm. Fabricado en resina de polietileno de alta densidad HDPE apto para uso en entorno alimentario. Estanco. Temperaturas de trabajo de -25ºC a 60ºC. Radio de curvatura de 15cm. Incluso p.p. de tapones,manguitos, juntas, codos, abrazaderas,aislamiento, etc. Totalmente instalado y comprobado, incluso p.p. de accesorios, medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.								
	Impulsión	1	130,00			130,00			
	Extracción	1	98,00			98,00			
							228,00	20,95	4.776,60
09.05.06	Ud BOCA IMPULSIÓN/EXTRACCIÓN 30M3/H								
	Bocas de impulsión/extracción, con regualdor de caudal de 30 m3/h, formado por cuerpo de material termoplástico, con junta perimetral de doble labio de elastómero y regulador de membrana de silicona; rejilla terminal modelo SR135 modelo ALDES o similar, con p.p. de manguitos, elementos de fijación y medios auxiliares. Totalmente instalado y funicionando.								
	Impulsión	10				10,00			
	Extracción	7				7,00			
							17,00	42,00	714,00
09.05.07	Ud BOCA IMPULSIÓN/EXTRACCIÓN 60M3/H								
	Bocas de impulsión/extracción, con regualdor de caudal de 60 m3/h, formado por cuerpo de material termoplástico, con junta perimetral de doble labio de elastómero y regulador de membrana de silicona; rejilla terminal modelo SR135 modelo ALDES o similar, con p.p. de manguitos, elementos de fijación y medios auxiliares. Totalmente instalado y funicionando.								
	Extracion	1				1,00			
							1,00	42,00	42,00
09.05.08	Ud Remate ventilación								
	Pieza de remate superior de conducto de ventilación, construida con chapa galvanizada de 0,8 mm. de espesor plegada y remachada, incluso pliegues, taladros, sellados y juntas de neopreno para asegurar la estanqueidad, con tapón de chapa galvanizada para registro superior, atornillado y sellado, y salida lateral de sección circular para acometida a extractor, elementos de fijación, totalmente instalada, con medios auxiliares, según documentación gráfica.								
		1				1,00			
							1,00	158,20	158,20
09.05.09	Ud Ayudas albañilería								
	Ayuda de albañilería para la instalación de ventilación por vivienda, de cualquier trabajo de albañilería prestada para la correcta ejecución de la instalación de ventilación, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.								
	1 ud. x vivienda	4				4,00			
							4,00	144,90	579,60
09.05.10	Ud PUESTA EN MARCHA								
	Puesta en marcha de la instalación por la empresa instaladora y comprobación de su correcto funcionamiento.								
	1 ud x vivienda	4				4,00			
							4,00	271,84	1.087,36

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05.11	Ud CONDUCTO CAMPANA EXTRACTORA								
	Suministro e instalación de conducto de conexión entre la campana de extracción de cocina y el exterior, fabricado en conducto de material ignífugo y autoextinguible, de acuerdo a la Norma IEC615:1997, de bajo perfil con sección rectangular de 220x55mm, equivalente a diámetro 125mm. Totalmente instalada, probada y funcionando, incluso p.p. de codos, uniones, piezas especiales y medios auxiliares.								
	1 ud x vivienda	4				4,00			
							4,00	220,65	882,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.05 VENTILACION INTERIOR								12.293,36
	SUBCAPÍTULO 09.06 VENTILACIÓN INTERIOR BAR/RESTAURANTE								
09.06.01	Ud RECUPERADOR DE CALOR S&P CADB-HE D 16 V ECOWATT								
	Suministro y colocación de recuperador de calor, modelo CADB-HE D 16 V ECOWATT de S&P o similar, de dimensiones (LxAxH) 1475x770x1070 (versión de vertical de pie) o 1950x1240x450 (versión horizontal para falso techo) con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, para temperatura mínima de aire exterior -10ºC. Bocas de entrada y salida configurables, según versiones para instalación horizontal y vertical, bypass, filtros F7 (de baja pérdida para la aportación de aire) y M5 (modelo AFR-HE 315/16 M5 para la extracción de aire, de dimensiones 600x350x48 con marco metélico), sistemas de protección, control con mando multifunciones CONTROL CAD-REG (2 uds.), con posibilidad de conectar con sonda de CO2 de conducto SCO2-G 0/10V (2 uds.), a través del protocolo de comunicación, con trampilla de registro ciega, manguitos, cuna de montaje, y p.p de elementos de fijación y medios auxiliares. Medida la unidad totalmente instalada, comprobada y funcionando, incluso p.p. accesorios en conductos de admisión y extracción, y de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.								
	Local Bar/Restaurante	1				1,00			
							1,00	8.212,44	8.212,44
09.06.02	m CONDUCTO INSONORIZADO 315 mm								
	Suministro y montaje de conducto de ventilación, modelo GSI-MO de S&P o similar, medido el tramo horizontal/vertical desde el recuperador de calor hasta el exterior en fachada (aspiración) y en cubierta (descraga), formado por conducto interior de diámtetro 315 aislados en aluminio y poliester, con ailsante tanto acústico como térmico de lana de vidrio de 25mm y funda alu reforzada en exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalada, probada y funcionando.								
		10				10,00			
							10,00	16,50	165,00
09.06.03	Ud SILENCIADOR S&P SIL-315								
	Silenciador o atenuador acústico circular S&P modelo SIL-315 o similar, de diámetro 315 mm, colocado en conductos de ventilación para acoplar a la extracción/impulsión de la red, con el fin de reducir el ruido transmitido por los mismios, incluso colocación de la misma, incluso p.p. medios de fijación y elementos auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, comprobada y funcionando, incluso p.p. accesorios y de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.								
		2				2,00			
							2,00	339,75	679,50
09.06.04	m2 CONDUCTO CHAPA 0,8 mm.								
	Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor con aislamientos según RITE, o conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado con el Panel Climaver Plus R de Isover+lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior, para canalización de aire de impulsión y extracción en zonas interiores, incluida la ejecución de registos según RITE y UNE-ENV 12097, i/embocaduras, registros, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, sellado de juntas, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente instalado y comprobado.								
	Impulsión Local	32				32,00			
	Extracción Local	32				32,00			
							64,00	43,22	2.766,08

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.06.05	Ud REJILLA IMP. TROX AH-DG 325x225 mm								
	Rejilla de impulsión/retorno de doble deflexión con regulación de caudal, con fijación invisible TROX AH-DG 325x225mm o similar, y láminas en aluminio extruído. Incluso ejecución de plénum. Instalada y comprobada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.								
	Impulsión	6				6,00			
	Retorno	6				6,00			
							12,00	48,16	577,92
09.06.06	Ud PUESTA EN MARCHA								
	Puesta en marcha de la instalación por la empresa instaladora y comprobación de su correcto funcionamiento.								
		1				1,00			
							1,00	271,84	271,84
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.06 VENTILACIÓN INTERIOR								12.672,78
	SUBCAPÍTULO 09.07 VENTILACIÓN BAÑOS Y COCINA								
09.07.01	Ud EXTRACTOR S&P TD 160/100 MIXVENT N SILENT								
	Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, modelo TD-160/100 MIXVENT N SILENT "S&P" o similar, de dos velocidades, potencia máxima de 29 W, caudal máximo de 180 m³/h, de 100 mm de diámetro y 232 mm de longitud, nivel de presión sonora de 24 dBA, para conductos de 100 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.Incluso conexión eléctrica al local p.p. medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Extractor cocina	1				1,00			
							1,00	105,00	105,00
09.07.02	Ud BOCAS DE EXTRACCIÓN BOC-100								
	Boca de extracción S&P BOC-100 o similar, para la ventilación de trasteros, que complementan la instalación de los extractores de la serie TD, dedicados a la instalación en conductos circulares. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Cocina	1				1,00			
	Baños	2				2,00			
							3,00	7,28	21,84
09.07.03	Ud COMPUERTA ANTIRRETORNO S&P MCA-250 D= 100								
	Suministro e instalación de compuerta antirretorno, de plástico, modelo MCA-250 "S&P" o similar, de 100 mm de diámetro, con junta elástica, totalmente instalada y comprobada.								
	Cocina	1				1,00			
	Baños	1				1,00			
							2,00	37,43	74,86
09.07.04	MI CONDUCTO HELICOIDAL DE PARED LISA DE D=100 mm.								
	Conducto helicoidal de pared lisa de D=100 mm., en chapa de acero galvanizada espesor 0,5 mm., colgada con abrazaderas y silent block, sellado de encuentros, elementos de fijación y recibido, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y fucionando, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.								
	Baños	1	10,00			10,00			
	Cocina	1	10,00			10,00			
							20,00	11,75	235,00
09.07.05	Ud INSTALACION ELECTRICA								
	Instalación eléctrica para el sistema de ventilación de trasteros y residuos formado con BUS de cable de manguera trenzada y apantallada de dos conductores de 2,5 mm² de sección y cable de cobre de 750 V de dos conductores de 1,5 mm² de sección para alimentación auxiliar, bajo tubo de PVC corrugado reforzado de doble capa, incluso conexión eléctrica a cuadro i/p.p. de cajas de derivación, pequeño material y accesorios. Completamente instalada y comprobada, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.								
		2				2,00			
							2,00	350,00	700,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.07 VENTILACIÓN BAÑOS Y COCINA .								1.136,70
	SUBCAPÍTULO 09.08 LEGALIZACION								
09.08.01	Ud Tramitación Expediente y Certificados Instalador								
	Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañias Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, redacción de los certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	225,00	225,00
09.08.02	Ud Pruebas y Manuales de la Instalación								
	Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos de la instalaciónde Calefacción y Ventilación interior de viviendas, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa. Para la instalación térmica las pruebas se realizarán según la IT2 del RITE 2007, las cuales incluyen: - EQUIPOS: *Pruebas de equipos según IT 2.2.1 del RITE - REDES DE TUBERÍAS: *Preparación y limpieza de las redes de tuberías según IT 2.2.2.2 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno. *Pruebas preliminares de estanqueidad de tuberías según IT 2.2.2.3 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno. *Pruebas de resistencia mecánica de tuberías según IT 2.2.2.4 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno. - CONDUCTOS DE VENTILACIÓN: *Preparación y limpieza de redes de conductos según IT 2.2.5.1 del RITE *Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad según IT 2.2.5.2 del RITE - CHIMENEAS: *Pruebas de estanqueidad según IT 2.2.6 del RITE *Pruebas Finales según IT 2.2.7 del RITE - Realización de las pruebas de Ajuste y Equilibrado, según la IT 2.3 del RITE en la cual se cita la realización de estas tareas en los sigueintes sistemas: *Sistemas de distribución y difusión de aire. *sistemas de distribución de agua, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno. *Sistema de control automático, comprobando el funcionamiento y seguridades del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura. Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra para su anexionado al libro del edificio: -Instrucciones de Seguridad. -Instrucciones de Manejo y Maniobra. -Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal). -Esquema de principio, esquema de la instalación de gas definitivo y de ubicación final de equipos. Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.								
		1				1,00			
							1,00	497,00	497,00
09.08.03	Ud Abono de Tasas de Instalación								
	Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamineto de la Instalación frente a la Delegación de Industria y el Ayuntamiento, así como el pago de los gastos contratación para el suministro al edificio desde las redes de distribución, derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono con la Compañia Distribuidorsa de la zona, autorizando la instalación.								
		1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	385,00	385,00
09.08.04	Ud Certificado Final de Obra								
	Redacción del certificado final de obra de la instalación de Calefacción y Ventilacion interior de viviendas por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.								
		1				1,00			
							1,00	1.225,00	1.225,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.08 LEGALIZACION								2.332,00
	SUBCAPÍTULO 09.09 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN YA ADJUDICADA EN FASE 1								
09.09.01	NOTAS								
	NOTA: En este subcapítulo se recogen las partidas y los precios de contratación de climatización a deducir por encontrarse ya adjudicadas A ECOSILMA, (empresa adjudicataria de la fase 1). Es por ello que la valoración de este subcapítulo no debiera subrir modificación en cuanto a unidades y precios. Se actua de esta manera con el fin de respetar los derechos de autor del técnico redactor del proyecto de climatización realizado para toda la obra en general (fase 1 + fase 2), y los posibles derechos contractuales con la empresa.								
							0,00	0,00	0,00
09.09.02	u INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN VIVIENDA (3 radiadores).								
	Instalación bitubular de calefacción por medio de colectores para apartamento de 3 radiadores, realizada con tubería multicapa (PEX-AL-PEX) de la marca Uponor, compuesto por tubería de 25x2,5 mm de diámetro entre patinillo en escalera y colectores ubicados en hall de apartamento, y tubería de 16x2 mm. para red de distribución desde colectores hasta cada uno de los radiadores (ida y retorno), colectores Uponor para tubo multicapa de latón cromado, incluso armario para ubicación de colectores, todo ello con sus correspondientes accesorios y soportes para instalación por suelo, aislamiento mediante espuma elastomérica en locales necesarios, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluso llenado, vaciado y pruebas de estanqueidad hidráulica de la instalación. El tubo estará en posesión de la marca "N" de AENOR de producto certificado. Realizado según R.I.T.E. Medida la unidad completa de apartamento instalado y realizado.								
	AP 1	-1				-1,00			
							-1,00	337,50	-337,50
09.09.03	u INSTALACION DE CALEFACCIÓN VIVIENDA (4 radiadores).								
	Instalación bitubular de calefacción por medio de colectores para apartamento de 4 radiadores, realizada con tubería multicapa (PEX-AL-PEX) de la marca Uponor, compuesto por tubería de 25x2,5 mm de diámetro entre patinillo en escalera y colectores ubicados en hall de apartamento, y tubería de 16x2 mm. para red de distribución desde colectores hasta cada uno de los radiadores (ida y retorno), colectores Uponor para tubo multicapa de latón cromado, incluso armario para ubicación de colectores, todo ello con sus correspondientes accesorios y soportes para instalación por suelo, aislamiento mediante espuma elastomérica en locales necesarios, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluso llenado, vaciado y pruebas de estanqueidad hidráulica de la instalación. El tubo estará en posesión de la marca "N" de AENOR de producto certificado. Realizado según R.I.T.E. Medida la unidad completa de apartamento instalado y realizado.								
	AP 4	-1				-1,00			
							-1,00	450,00	-450,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.09.04	u INSTALACION DE CALEFACCIÓN VIVIENDA (6 radiadores).								
	Instalación bitubular de calefacción por medio de colectores para apartamento de 6 radiadores, realizada con tubería multicapa (PEX-AL-PEX) de la marca Uponor, compuesto por tubería de 25x2,5 mm de diámetro entre patinillo en escalera y colectores ubicados en hall de apartamento, y tubería de 16x2 mm. para red de distribución desde colectores hasta cada uno de los radiadores (ida y retorno), colectores Uponor para tubo multicapa de latón cromado, incluso armario para ubicación de colectores, todo ello con sus correspondientes accesorios y soportes para instalación por suelo, aislamiento mediante espuma elastomérica en locales necesarios, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluso llenado, vaciado y pruebas de estanqueidad hidráulica de la instalación. El tubo estará en posesión de la marca "N" de AENOR de producto certificado. Realizado según R.I.T.E. Medida la unidad completa de apartamento instalado y realizado.								
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
							-2,00	628,20	-1.256,40
09.09.05	u INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN VIVIENDA (8 radiadores).								
	Instalación bitubular de calefacción por medio de colectores para local de bar restaurante de 8 radiadores, realizada con tubería multicapa (PEX-AL-PEX) de la marca Uponor, compuesto por tubería de 25x2,5 mm de diámetro entre patinillo en escalera y colectore ubicado en aseos de bar, y tubería de 16x2 mm. para red de distribución desde colectores hasta cada uno de los radiadores (ida y retorno), colectores Uponor para tubo multicapa de latón cromado, incluso armario para ubicación de colectores, todo ello con sus correspondientes accesorios y soportes para instalación por suelo, aislamiento mediante espuma elastomérica en locales necesarios, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluso llenado, vaciado y pruebas de estanqueidad hidráulica de la instalación. El tubo estará en posesión de la marca "N" de AENOR de producto certificado. Realizado según R.I.T.E. Medida la unidad completa de bar restaurante instalado y realizado.								
	bar restaurante	-1				-1,00			
							-1,00	720,00	-720,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.09 INSTALACIÓN DE								-2.763,90
	SUBCAPÍTULO 09.10 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN YA ADJUDICADA EN FASE 1								
09.10.01	NOTAS								
	NOTA: En este subcapítulo se recogen las partidas y los precios de contratación de ventilación a deducir por encontrarse ya adjudicadas A ECOSILMA, (empresa adjudicataria de la fase 1). Es por ello que la valoración de este subcapítulo no debiera subrir modificación en cuanto a unidades y precios. Se actua de esta manera con el fin de respetar los derechos de autor del técnico redactor del proyecto de ventilación realizado para toda la obra en general (fase 1 + fase 2), y los posibles derechos contractuales con la empresa.								
							0,00	0,00	0,00
09.10.02	u SILENCIADOR 125 MM.								
	Silenciador de conducto circular eficaz para medias y altas frecuencias, con bajas perdidas de carga, construido en chapa de acero galvanizada y aislamiento a base de lana de roca + velo de vidrio, con clasificacion al fuego M0. Unidad totalmente instalado.								
	AP 1	-2				-2,00			
	AP 2	-2				-2,00			
	AP 3	-2				-2,00			
	AP 4	-2				-2,00			
							-8,00	28,80	-230,40
09.10.03	u CONDUCTO CIRCULAR CHAPA 125 MM.								
	Suministro e instalacion de tuberia helicoidal de 125 mm de diametro en interior de apartamentos necesario para la realización de toda la instalación (Horizontal y vertical hasta chimenea en cubierta). Incluso piezas necesarias para conexion y sustentacion. Unidad por apartamento completamenta distribuido y conexionaoa.								
	.								
	AP 1	-1				-1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	315,00	-1.260,00
09.10.04	u BOCAS EXTRACCIÓN AUTOREGULABLES BAÑOS								
	Suministro e instalacion de bocas autorregulables de extraccion para un caudal de 54m3/h en baños. Medida la unidad completamente instalada..								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-2				-2,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-5,00	18,00	-90,00
09.10.05	u BOCAS EXTRACCIÓN AUTOREGULABLES COCINAS								
	Sumninistro e instalacion de bocas autorregulables de extraccion para un caudal de maximo de 180m3/h en cocinas. Medida la unidad completamente instalada.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	18,00	-72,00
09.10.06	u BOCA IMPULSIÓN + MODULO DE REGULACIÓN								
	Suministro e instalacion de bocas de impulsion con modulo de regulacion para control automatico del caudal de aportacion de aire en salones y dormitorios. Medida la completamente unidad instalada.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-2				-2,00			
	AP 3	-2				-2,00			
	AP 4	-2				-2,00			
							-7,00	49,50	-346,50
09.10.07	u REJILLAS TOMA DE AIRE EXTERIOR								
	Suministro y colocacion de rejillas de aluminio anodizado para toma de aire exterior a colocar en fachada (sistema SATE), incluyendo los trabajos de apertura de hueco para colocación de pasatubos de PVC adecuado a la sección del conducto de ventilación, recibido del mismo con relleno del resto del hueco, y posterior sellado una vez colocado el tubo. Medida la unidad completemente instalada.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	45,00	-180,00
09.10.08	u INSTALACIÓN ELECTRICA								
	Instalación eléctrica para el funcionamiento del sistema higroóptimo mecánico de ventilación a base líneas de alimentación de ventiladores desde cuadro secundario, instalación entre ventiladores y demas aparatos del sistema. Incluso cableado, tubería empotrada y aerea, accesorios, pequeño material, conexionado y puesta en marcha. Instalación realizada según especificaciones del fabricante y C.T.E. Medida la unidad completamente terminada por apartamento.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	72,00	-288,00
09.10.09	m CONDUCTO CIRCULAR CAMPANAS								
	Suministro e instalación de conducto circular y oblongo de diametro 150 mm y equivalente para campanas de cocina. Medida la longitud desde techo de vivienda hasta chimenea y desde techo de vivienda hasta campana.								
	AP 1	-1	7,00			-7,00			
		-1	5,00			-5,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	AP 2	-1	6,00			-6,00			
		-1	3,00			-3,00			
	AP 3	-1	2,00			-2,00			
		-1	3,00			-3,00			
	AP 4	-1	2,50			-2,50			
		-1	3,00			-3,00			
							-31,50	27,00	-850,50
09.10.10	u COMPUERTAS ANTIRETORNO 150 MM.								
	Suministro e instalacion de compuertas antirretorno con junta de estanquiedad para conducto de 125mm de extraccion de campanas de cocina. Unidad por vivienda.								
	AP 1	-1				-1,00			
	AP 2	-1				-1,00			
	AP 3	-1				-1,00			
	AP 4	-1				-1,00			
							-4,00	22,50	-90,00
09.10.11	m CONDUCTO CIRCULAR CAMPANA BAR RESTAURANTE								
	Suministro e instalación de conducto circular y oblongo de diametro 250 mm y equivalente para campanas extractora de cocina de bar restaurante. Medida la longitud desde techo de cocina hasta chimenea y desde techo de cocina hasta campana.								
	bar restaurante	-1	3,50			-3,50			
		-1	5,00			-5,00			
							-8,50	45,00	-382,50
09.10.12	m CONDUCTO CIRCULAR ASEOS GENERALES BAR RESTAURANTE								
	Suministro e instalación de conducto circular de PVC de diametro 150 mm para ventilación de aseos generales de bar restaurante, con parte proporcional de suministro y colocación de rejilla de aluminio anodizado en falso recho y conexionado al tubo. Medida la longitud desde techo de aseos hasta chimenea en cubierta								
	aseos generales	-1	6,00			-6,00			
							-6,00	31,50	-189,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.10 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN								-3.978,90
	TOTAL CAPÍTULO 09 CLIMATIZACIÓN								69.117,53

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 CAPTACIÓN SOLAR								
	SUBCAPÍTULO 10.01 INSTALACIÓN ACS SOLAR								
10.01.01	Ud. PANEL SOLAR								
	Captador solar térmico formado por batería de 2 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL" o similar, con panel de montaje de 1233x2033x80 mm, superficie útil 2,35 m², rendimiento óptico 0,79, coeficiente de pérdidas primario 2,41 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,048 W/m²K², compuesto de marco de aluminio, acabado pintado, absorbedor de cobre con tratamiento altamente selectivo, aislamiento térmico de lana mineral y cubierta protectora de vidrio de seguridad, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Se incluye parte proporcional de tornilleria para su montaje y el acoplamiento de los colectores solares a la estructura soporte, solera flotante de hormigón armado de 15 cm. de espesor sobre lámina de nódulos para el apoyo de las estructuras, totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		3				3,00			
							3,00	577,67	1.733,01
10.01.02	Ud. VÁLVULA DE SEGURIDAD Y VENTEO								
	Vávula de seguridad de 3/4" de presión nominal 7 bar, realizada en acero inoxidable taradas con palanca y con escape conducido, incluye bridas de acoplamiento. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x batería	1				1,00			
							1,00	43,23	43,23
10.01.03	Ud. PURGADORES AUTOMÁTICOS								
	Purgadores automáticos de boya con presión nominal de 10 bar, con válvula antirretorno incorporada, diametro 3/8", temperatura máxima de 110ºC, cuerpo y tapa de latón OT58, instalación soldado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	1 Ud x batería	1				1,00			
							1,00	52,24	52,24
10.01.04	Ud. Válvulas de Bola baterías								
	Válvula de esfera de 1" marca VIR o similar, para instalación en baterías exteriores, con bola de latón, anillos de teflón, PN 25, diametro de conexión según tubería, instaladas mediante proceso de soldadura. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	2 Ud x batería	2	1,00			2,00			
							2,00	23,34	46,68
10.01.05	Ud. TUBERÍA DE COBRE 22/19 (DN20)								
	Tubería de cobre 22/19 (DN20), i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con lana de vidrio tipo II de 25 mm de espesor (y 35 mm para instalación exterior) según IT 1.2.4.2.1 del RITE, y acabado en aluminio, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Bateria de 3 paneles	2	4,00			8,00			
							8,00	43,88	351,04
10.01.06	Ml. TUBERÍA DE COBRE 28/25 (DN25)								
	Tubería de cobre 28/25 (DN25), i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con lana de vidrio tipo II de 25 mm de espesor (y 35 mm para instalación exterior) según IT 1.2.4.2.1 del RITE, y acabado en aluminio, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Circuito primario solar	2	10,00			20,00			
							20,00	52,00	1.040,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.07	Ud. ELECTROBOMBA DEL CIRCUITO PRIMARIO								
	Electrobomba para circuito primario de Solar, marca Wilo modelo Stratos 25/1-8 PN 10 o similar, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.								
	Circuito Primario	2				2,00			
							2,00	922,33	1.844,66
10.01.08	Ud ELECTROBOMBA DEL CIRCUITO SECUNDARIO								
	Electrobomba para circuito secundario de Solar, marca Wilo modelo Stratos Z 25/1-8 o similar, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.								
	Circuito Secundario	2				2,00			
							2,00	1.116,50	2.233,00
10.01.09	Ud INT. PLACAS de 10 placas.								
	Intercambiador de placas en acero inoxidable AISI 316, ALFA LAVAL M3-FG/8H, de 8 placas y 10 kW, para la generación de agua caliente mediante instalación de captación solar, incluido el suministro y la instalación de termometros y manómetros a la entrada y salida de fluidos y válvulas de corte, se incluye la fabricación e instalación de bastidor metálico para el mismo, con fijación del mismo incluida, p/p de elementos antivibratorios. Totalmente instalado y comprobado.								
		1				1,00			
							1,00	1.327,18	1.327,18
10.01.10	Ud. DEPÓSITO EXPANSIÓN SOLAR 50 litros.								
	Depósito de expansión cerrado para sistemas solares REFLEX S50, con membrana no recambiable, temperatura de trabajo máxima de 120ºC, tarado a presión de diseño de 10 bar, de 50 l. de capacidad, equipado con todos sus accesorios, totalmente instalado.								
	Primario Solar	1				1,00			
							1,00	280,58	280,58
10.01.11	Ud Depósito de Acumulación 750 litros								
	Depósito de acumulación marca MECALIA modelo DPAC/DI de 8 bar de presión de 750 litros, con boca de hombre según HS4 del CTE, fabricado en acero al carbono, incluido conjunto de protección catódica, presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima de trabajo 90ºC, aislamiento de espuma rígida de poliuretano. Incluida válvula de seguridad, válvulas de corte, termométro, manómetro, bridas de conexión, etc. Se incluye el conexionado del equipo con la red distribución de energía solar a intercambiadores de vivienda mediante tubería de polipropileno con aislamiento según la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 del RITE. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
							1,00	1.456,31	1.456,31
10.01.12	Ml. TUB.POL. PEX D32 mm.								
	Tubería en instalación de ACS, de polietileno reticulado PE-X D=32x2.9 mm., por el método Peróxido según Norma UNE 15875:2004, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, y protección con aislamiento de coquilla elastomérica SH/Armaflex de espesor segun documentacion gráfica, según I.T. 1.2.4.2.1 del RITE y con acabado en chapa de alumino excepto en patinillos, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, y separadores de aire por absorción de 1" actuante sobre la red de esta instalación, totalmente montada e instalada. ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Circuito Secundario Solar	2	5,00			10,00			
							10,00	24,76	247,60
10.01.13	Ud Instalación Eléctrica								
	Instalación eléctrica y de control en la instalación de ACS Solar, incluyendo equipos de regulación, aerotermo, cableado de fuerza y control hasta bombas, equipos y cuadros de maniobra y control, incluido el suministro e instalación de la canalización bajo bandeja/tubo corrugado, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	310,68	310,68
10.01.14	Ud Instalación mecánica								
	Instalación de montaje mecánico en sala de acumulación, incluyendo el montaje y puesta en marcha de los equipos existentes en su ubicación final según indicaciones de proyecto, se incluyen colectores y tuberías de conexionado de bombas, depósitos, intercambiadores y demás equipos, filtros, válvulas de corte y equilibrado, elementos de amortiguación y antivibratorios, uniones con tacos antivibratorios silent-block de los diferentes elementos a la estructura del edificio, termómetros, mamómetros, bridas y demas accesorios de la sala según esquema principio, calorifugado en coquilla K-FLEX ST con espesores según RITE y acabado en chapa de aluminio, incluso sumideros y tuberia de evacuación de acero a sistema de saneamiento. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	407,77	407,77
10.01.15	Ud Sonda de Inmersión								
	Sonda de Inmersión SEDICAL mod. VF20T o similar para instalación en depósito de acumulación según plano adjunto. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	2 Ud x depósito	2				2,00			
							2,00	67,01	134,02
10.01.16	Ud Sistema de Regulación Energía solar								
	Sistema de Regulación para instalaciones hidráulicas solares con las siguientes funciones y equipo de campo: - Medición de la Temperatura exterior. - Medición de Temperatura del fluido en el campo de captadores. - Medición de Energía generada integrado. - Medición de la Temperatura de los tanques solares según indicaciones de esquema de funcionamiento. - Control de Funcionamiento de bombas de primario y secundario. - Control de Funcionamiento de aerotermo de evacuación de calor en placas, incluyendo el suministro e instalación de las válvulas de dos vías todo nada. - Ajuste de limitación de temperatura mínima y máxima, diferencia de puesta en marcha y parada, temperatura máxima de acumulación, protección antihielo, función de refrigeración del acumulador, función de refrigeración de colectores solares, parada de seguridad, control de funciones (automático/manual). - Preprogramación del sistema según indicaciones en esquema de principio. - Interfaz para comunicación de datos y mantenimiento remoto. - 6 sondas PT100 incluidas (2 para exteriores con protección incluida y 4 para interiores, con cable). Programación y puesta en marcha incluidos. Incluido cableado de control y fuerza de todos los equipos descritos así como el conexionado de los mismos, canalización mediante bandeja/tubo corrugado del cableado de fuerza y control. Equipos totalmente instalados y comprobados, incluso p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, instalación eléctrica y cableado.								
		1				1,00			
							1,00	2.427,18	2.427,18
10.01.17	Ud Sis.de lle./Vac. automático Agua Glicolada								
	Sistema de llenado/vaciado automático de circuito primario compuesto por depósito de acumulación de agua glicolada de 350 litros para fluido caloportante, con sistema de recuperación del vaciado de la instalación, control de nivel, bomba de llenado, presostato, electroválvula, válvulas de corte y retención. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Sistema de llenado de agua glicolada	1				1,00			
							1,00	1.407,77	1.407,77

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.18	L REL.DE CIR. FRIGORÍFICOS CON PROPILENGLICOL.								
	Relleno de circuitos de refrigeración con propilenglicol apto para sistemas de climatización centralizados, se incluye el volumen de propilenglicol para conseguir una salmuera del 35% de concentración, bajando de esta forma el punto de congelación del fluido caloportador (agua-propilenglicol) hasta los -25ºC, se incluyen así mismo las operaciones de trasbase del refrigerante a los circuitos de refrigeración, así como los medios auxiliares para realizar las mismas. Totalmente comprobado y puesto en funcionamiento.								
		500				500,00			
							500,00	5,23	2.615,00
10.01.19	Ud. CONJ.ALIMENTACIÓN AGUA								
	Conjunto de alimentación de agua a circuito cerrado formado por eléctroválvula de llenado automático marca Honeywell, que permite el llenado y rellenado de las instalaciones de circuito cerrado con rango de presión ajustable, formado por válvula reductora de presión, una válvula de retención y la función de corte combinadas en una única válvula, toma para manómetro permite la colocación de un manómetro (accesorio) para tener un control preciso de la presión de la instalación una vez llenada, filtro, antirretorno, presostatos y válvulas de corte según RITE en tubería de 1 1/4". Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.								
	Conjunto de llenado	1				1,00			
							1,00	351,46	351,46
10.01.20	Ud Disipador Térmico Ferroli MOD. AE F10								
	Disipador Térmico Ferroli MOD. AE F10 para una presión máxima de trabajo 16 bar con Motor monofásico de 120 W a 230/50/1 V/f/Hz. y conjunto motoventilador de palas equilibradas, incluso válvula de tres vías en el interior de la unidad conexionada y comandada desde la central de control de energía solar. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.								
		1				1,00			
							1,00	1.150,63	1.150,63
10.01.21	Ud Contador compacto de energía marca Qundis modelo G03								
	Suministro y colocación contador compacto de energía calorifica marca Qundis modelo G03/3015-00, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus) para un caudal nominal de 1,5 m3/h y Conexión G 3/4", temperatura máxima 130º C. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.								
	Circuito solar	1				1,00			
							1,00	520,24	520,24
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 INSTALACIÓN ACS SOLAR								19.980,28

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 10.02 LEGALIZACIÓN								
10.02.01	Ud Tramitación Expediente y Certificados Instalador								
	Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento, incluyendo redacción de memoria técnica y la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, certificados de instalación y presentación de cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	199,03	199,03
10.02.02	Ud Pruebas y Manuales de la Instalación								
	Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos, presentación para su aprobación a la Dirección Facultativa: *Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad de las redes de agua de la instalación, así como de todos sus accesorios y aparamenta. *Pruebas de medición de temperatura y caudal en los puntos de agua de la instalación. *Equilibrado de la red primaria de captadores. *Comprobación de los sistemas de seguridad de la instalación (válvulas de seguridad, etc) *Medición de las temperaturas de la red. *Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de disipación o similar instalado en la red de captadores. *Realización de pruebas de puesta a régimen de los tanques y medición de tiempo de respuesta, así como programación del sistema de control conforme a las indicaciones del proyecto o en su defecto confrme a indicaciones de la D.F. de Instalaciones. *Comprobaciones sobre la correcta ejecución y acabado de la instalación. Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.								
		1				1,00			
							1,00	728,16	728,16
10.02.03	Ud Abono de Tasas de Instalación								
	Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamiento de la Instalación, frente a la Delegación de Industria y Ayuntamiento.								
		1				1,00			
							1,00	267,96	267,96
10.02.04	Ud Certificado Final de Obra								
	Redacción del certificado final de obra de la instalación de Energía Solar según HE4 del CTE por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.								
		1				1,00			
							1,00	533,98	533,98
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 LEGALIZACIÓN								1.729,13
	TOTAL CAPÍTULO 10 CAPTACIÓN SOLAR								21.709,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN GLP								
	SUBCAPÍTULO 11.01 OBRA CIVIL COLOCACIÓN								
11.01.01	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRRENO								
	Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios manuales o mecánicos, incluyendo la retirada de matorrales y hierbas, con una profundidad media de 20 cm; incluyendo carga de todos los restos a camión o contenedor y transporte a vertedero, incluso parte proporcional de replanteos previos, medios auxiliares y de seguridad. Medida la superficie real desbrozada.								
	depósito	1	6,50	5,00		32,50			
							32,50	3,00	97,50
11.01.02	m3 VACIADO TERRENO CONSISTENCIA BLANDA								
	Vaciado a cielo abierto en terrenos de consistencia blanda (tierras), realizada con medios mecánicos, a distintas profundidades. P.P. de sobreanchos excavación, achique de agua si fuese necesario y perfilado de fondos y laterales, con carga y transporte a vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares y de seguridad. Medido el volumen real de excavación realizada.								
	depósito	1	6,00	5,00	2,00	60,00			
							60,00	10,00	600,00
11.01.03	m3 VACIADO TERRENO CONSISTENCIA DURA								
	Vaciado a cielo abierto en terrenos de consistencia dura (rocas), realizada con medios mecánicos, a distintas profundidades. P.P. de sobreanchos excavación, achique de agua si fuese necesario y perfilado de fondos y laterales, con carga y transporte a vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares y de seguridad. Medido el volumen real de excavación realizada.								
	depósito	1	6,00	5,00	2,00	60,00			
							60,00	25,00	1.500,00
11.01.04	m3 LOSA HORMIGÓN H-150								
	losa para apoyo de depuradora realizada a base de hormigón tipo HM-15/B/20 de 12,5 N/mm2, árido calizo de 20 mm. y cemento según UNE 80.301:96, consistencia blanda. Vertido con bomba, grúa o directamente con camión y dumper, extendido, vibrado y nivelado. Incluso limpieza de barro del fondo de la excavación y achique de agua si fuese necesario. El cemento estará posesion del sello AENOR "N" de producto certificado. Construido según norma EHE. Medida la superficie de proyecto por un espesor de 20 cm..								
	depósito	1	6,00	3,00	0,20	3,60			
							3,60	110,00	396,00
11.01.05	m3 RELLENO TIERRAS PROC. EXCAVAC.								
	Relleno sobre terreno compacto con material aprovechable procedente de la excavación, realizado por medios mecánicos en tongadas de 30 cm. Comprendiendo compactado superficial del terreno existente, carga, transporte, extendido regado y compactado con rodillo vibrador de cada capa hasta el 95% del proctor normal. Medido el volumen real de relleno ejecutado..								
	depósito	1	6,00	5,00	2,00	60,00			
							60,00	5,00	300,00
11.01.06	m3 HORMIGON LIMPIEZA H=15								
	Hormigón de limpieza y recrecido de fondos tipo HM-15/B/20 de 12,5 N/mm2, árido calizo de 20 mm. y cemento según UNE 80.301:96, consistencia blanda. Vertido con bomba, grúa o directamente con camión y dumper, extendido y vibrado. Incluso limpieza de barro del fondo de la excavación y achique de agua si fuese necesario. El cemento estará posesion del sello AENOR "N" de producto certificado. Construido según norma EHE. Medida la superficie de proyecto por un espesor de 10 cm..								
	murete perimetral	2	6,00	0,30	0,10	0,36			
		2	5,00	0,30	0,10	0,30			
							0,66	110,00	72,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01.07	m3 HORMIGON HA-25 ZAPATA AISLADA YCORRIDA.								
	Hormigón armado en zapatas corridas tipo HA-25/B/20/IIa de 25 N/mm2, árido calizo de 20 mm. y cemento según UNE 80.301:96, consistencia blanda. Armaduras de acero corrugado B-500 S, ferrallado en taller, diámetro y disposición según planos p.p. de separadores de hormigón con rebaje para armaduras y alambre de atar según tabla 66.2 (EHE) para garantizar los recubrimientos mínimos de la tabla 37.2.4 (EHE). con parte proporcional de esperas para posterior murete de hormigón, encofrado con madera de pino y posterior desencofrado. Apuntalamiento y desapuntalamiento. Vertido con bomba, grúa o directamente de camión y dumper, vibrado y curado del hormigón. Incluso limpieza de fondos, achique de agua si fuese necesario, aplicación de desencofrante. El cemento y el acero estarán en posesion del sello AENOR "N" de producto certificado. Construido según planos y normas EHE. Medido el volumen teórico de proyecto.								
	murete perimetral	2	6,00	0,30	0,30	1,08			
		2	5,00	0,30	0,30	0,90			
							1,98	225,00	445,50
11.01.08	m3 MURO 25 CM. HA-25 / 2 CARAS.								
	Murete perimetral de limitación de acceso realizado a dos caras no vistas, de 25 cm. de ancho de hormigón armado tipo HA-25/B/20/IIa de 25 N/mm2, árido calizo de 20 mm. y cemento según UNE 80.301:96, consistencia blanda. Armaduras de acero corrugado B-500 S (armaduras muro, arranque muro). Separadores de plástico tipo rodete según tabla 66.2 (EHE) para garantizar los recubrimientos mínimos de la tabla 37.2.4 (EHE). Separadores entre mallas con "z" de acero diámetro 10 mm. colocadas en cuadricula cada metro lineal tanto en horizontal como en vertical. Encofrado a dos caras y posterior desencofrado. Apuntalamiento y desapuntalamiento. Vertido con bomba o grúa, vibrado y curado del hormigón. Incluso limpieza de fondos y aplicación de desencofrante,. El cemento y el acero estarán en posesion del sello AENOR "N" de producto certificado. Construido según planos y normas EHE. Medido el volumen real ejecutado.								
	murete perimetral	2	6,00	0,20	0,30	0,72			
		2	5,00	0,20	0,30	0,60			
							1,32	325,00	429,00
11.01.09	m VALLADO METÁLICO SECUNDARIO								
	Cerramiento metálico tipo "verja fax" de la casa RIVISA o similar, realizada con perfiles tubulares de acero galvanizado tipo LUX 50, de 1,5 m. de altura y malla electrosoldada 200/50/50 de diámetro 5 mm.con pliegues longitudinales para mejorar la rigidez, todo ello realizado en acero galvanizado en caliente y plastificado exterior en poliester purotipo T.G.I.C. con termoendurecimiento posterior, previa pasivación., con parte proporcional de apertura de huecos en murete perimetral de hormigón, aplomado de postes, relleno de huecos con HA-25, y colocación de verja Medida la longitud realizada con deducción de huecos..								
	cierre perimetral	2	6,00			12,00			
		2	5,00			10,00			
		-1	1,00			-1,00			
							21,00	35,00	735,00
11.01.10	u PUERTA DE ACCESO								
	puerta de acceso realizada mediante cerramiento metálico tipo "verja fax" de la casa RIVISA o similar, realizada con perfiles tubulares de acero galvanizado tipo LUX 50, de 1,5 m. de altura y malla electrosoldada 200/50/50 de diámetro 5 mm.con pliegues longitudinales para mejorar la rigidez, todo ello realizado en acero galvanizado en caliente y plastificado exterior en poliester purotipo T.G.I.C. con termoendurecimiento posterior, previa pasivación., con parte proporcional de cerradura, aplomado de postes, y colocación., y colocación de puerta. Medida la unidad totalmente colocada.								
	puerta de acceso	1				1,00			
							1,00	150,00	150,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 OBRA CIVIL COLOCACIÓN 4.725,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 11.02 INSTALACION DE GAS NATURAL								
11.02.01	Ud DEPÓSITO ENTERRADO (GLP) 4.000 litros								
	Suministro e instalación de depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de marca Lapesa modelo LP4000 E o similar, de 1200 mm de diámetro y 3840 mm de longitud, con una capacidad de 4000 litros, tratamiento exterior granallado SA 2 1/2, imprimación antioxidante y acabado con esmalte de poliuretano color negro, valvulería, boca de carga, indicador de nivel magnético, tubo buzo para toma de gas en fase líquida, regulador de presión, manómetro, tapón de drenaje, accesorios de conexión, borne de toma de tierra, válvulas de seguridad (2 uds.) y elementos de protección según normativa, así como toma de tierra y equipo de protección catódica formado por ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexionados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada, de chapa de acero, incluso cables de unión, caja de conexiones, soporte, accesorios y elementos de sujeción. Se incluye obra civil necesaria para la ejecución del foso así como ubicación del deósito, con zuncho formado por placas de anclaje, tensores, grilletes, cable de acero y protección de yute alquitranado, hormigonado, incluso arqueta de acero inoxidable con tapa, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual en terrenos de consistencia dura, colocación de equipos, cama de arena de río, etc. incluida formación de arqueta homologada registrable con solera de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material, altas, proyecto complementario, ayudas de albañilería, medios auxiliares y de seguridad, protección y limpieza del conjunto, tapado y reposición de la base con idéntico material al existente en la urbanización del área. Totalmente instalado, probado y funcionando, medida la unidad terminada.								
		1				1,00			
							1,00	6.222,71	6.222,71
11.02.02	MI. TUBERÍA GLP PE D=25mm SDR-11								
	Tubería para GLP de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN 25, medido desde el depósito enterrado y el límite de parcela, salvando la distancia necesaria, incluyendo coquilla envainada y pieza de transición para soldar a tubería de acero estirado sin soldadura si fuera necesario, ejecutada según normas de la compañía suministradora, con imprimación y cinta anticorrosiva, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual de zanjas en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería, cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, con introducción de banda señalizadora, compactando la arena, incluida formación de arqueta homologada registrable con solera de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa y fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor enfoscada interiormente, cerco y tapa de fundición con ventilación, entronque con la red de la compañía suministradora, llaves de paso general de bola y acero inoxidable, bridas y/o roscas, llave de corte, válvulas de seguridad, p.p. de tubo envainado, reductor, y demás elementos y piezas especiales, anclajes, grapas, pasamuros, manguitos, sellados, llaves, válvulas, juntas, derivaciones, conducciones, piezas especiales, pequeño material, altas, proyectos complementarios, ayudas de albañilería, medios auxiliares y de seguridad, protección y limpieza del conjunto, tapado posterior de la zanja y reposición de la base de pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I y del pavimento con idéntico material al existente en la urbanización del área. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.								
	Fase Gas - Enterrada	25				25,00			
							25,00	12,71	317,75
11.02.03	MI. TUBERIA GLP EN ACERO D=20mm.								
	Tubería para GLP, medida la unidad de distribución aérea, en acero al carbono estirado y sin soldadura UNE19040, de D=20mm.(3/4"), incluyendo vaina en las zonas que fuera necesario, totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes,etc.incluso imprimación anticorrosiva y dos manos de esmalte sintético en partes no envainadas. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.								
	Fase Líquido - Enterrada	1	5,00			5,00			
	Fase Gas - Aérea	1	36,00			36,00			
							41,00	17,27	708,07
11.02.04	Ud REGULA. ABONADO NORMALIZADO								
	Regulador de presión para GLP, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.								
	1 Ud. x Equipo Consumidor	4				4,00			
							4,00	70,33	281,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.05	Ud VALVULA DE ESFERA D=3/4"								
	Válvula de esfera para GLP, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable, D=3/4", totalmente instalada. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.								
	1 Ud. x Equipo Consumidor	4				4,00			
							4,00	13,38	53,52
11.02.06	Ud INST. INTER. DE VIV. GAS NATURAL								
	Instalación interior de conexión a equipos consumidores de GLP, compuesta por llave de corte general en cocina y/o sala de calderas, pasamuros de tubería, y tubería de acero a equipos consumidores, con conexiones y elementos de fijación. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.								
	1 Ud. x Equipo Consumidor	4				4,00			
							4,00	68,64	274,56
11.02.07	Ud SISTEMA DE DETECCIÓN GLP								
	Sistema de detección automática de GLP marca Fidegas o similar, compuesto de sondas conectadas a central de detección automática de GLP para 2 zonas, con grado de protección IP54, con instalación en superficie, 1 barra de leds que indican el estado de funcionamiento, el estado de la sonda y la concentración de gas medida por la sonda de cada zona, 2 niveles de alarma, un relé aislado al vacío para cada nivel de alarma con los contactos libres de tensión y fuente de alimentación de 230 V, electroválvula de acero inoxidable, normalmente cerrada y 1 sirena con señal óptica y acústica. Incluso cable unipolar y canalización de protección de cableado. y tubería de cobre rígido a caldera, con conexiones y elementos de fijación. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.								
		1				1,00			
							1,00	1.137,26	1.137,26
11.02.08	Ud REJILLA VENTILACIÓN PARA GAS								
	Rejilla de ventilación en fachada, según normas para instalaciones receptoras de G.L.P. Compuesta por: Paso de fachada con tubería de PVC de diámetro 125 mm, rejilla interior y exterior de aluminio esmaltado en el mismo color que el ladrillo de fachada o revestimiento cerámico que corresponda, incluso colocación de la misma. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.								
		4				4,00			
							4,00	11,11	44,44
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 INSTALACION DE GAS NATURAL.								9.039,63
	SUBCAPÍTULO 11.03 LEGALIZACION								
11.03.01	Ud Tramitación Expediente y Certificados Instalador								
	Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañias Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, redacción de los certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	95,90	95,90
11.03.02	Ud Pruebas y Manuales de la Instalación								
	Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos de la instalación de GLP, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa. Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra para su anexionado al libro del edificio: -Instrucciones de Seguridad. -Instrucciones de Manejo y Maniobra. -Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantetenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal). -Esquema de principio y de ubicación final de equipos. Para la instalción de GLP se realizarán los protocolos, pruebas y ensayos necesarios, quedando reflejados en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.								
		1				1,00			
							1,00	213,00	213,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.03.03	Ud Abono de Tasas de Instalación								
	Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamineto de la Instalación frente a la Delegación de Industria y el Ayuntamiento, así como el pago de los gastos contratación para el suministro al edificio desde las redes de distribución, derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono con la Compañia Distribuidors de la zona, autorizando la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	167,00	167,00
11.03.04	Ud Certificado Final de Obra								
	Redacción del certificado final de obra de la instalación de GLP por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.								
		1				1,00			
							1,00	525,00	525,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 LEGALIZACION								1.000,90
	TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN GLP								14.766,13

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES PERSONALES								
12.01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES								
	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	casco	0,5	9,00			4,50			
							4,50	2,80	12,60
12.01.02	ud CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO								
	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	casco	0,5	3,00			1,50			
							1,50	1,97	2,96
12.01.03	ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR								
	Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	pantalla	0,5	2,00			1,00			
							1,00	1,45	1,45
12.01.04	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS								
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	pantalla	0,5	4,00			2,00			
							2,00	1,12	2,24
12.01.05	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS								
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	gafas	0,5	6,00			3,00			
							3,00	1,33	3,99
12.01.06	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS								
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	semi mascara	0,5	8,00			4,00			
							4,00	3,92	15,68
12.01.07	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	filtro	0,5	8,00			4,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							4,00	0,78	3,12
12.01.08	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 %de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	casco auditivo	0,5	8,00			4,00			
							4,00	2,12	8,48
12.01.09	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN								
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	mono	0,5	8,00			4,00			
							4,00	11,89	47,56
12.01.10	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR								
	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	faja	0,5	4,00			2,00			
							2,00	2,92	5,84
12.01.11	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS								
	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	cinturón	0,5	8,00			4,00			
							4,00	2,88	11,52
12.01.12	ud TRAJE IMPERMEABLE								
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	traje impermeable	0,5	8,00			4,00			
							4,00	4,83	19,32
12.01.13	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR								
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	mandil	0,5	2,00			1,00			
							1,00	1,86	1,86
12.01.14	ud PAR GUANTES DE LONA								
	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	guantes	0,5	6,00			3,00			
							3,00	0,72	2,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.01.15	ud PAR GUANTES DE NEOPRENO								
	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	guantes	0,5	6,00			3,00			
							3,00	0,68	2,04
12.01.16	ud PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE								
	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	guantes	0,5	6,00			3,00			
							3,00	2,58	7,74
12.01.17	ud PAR GUANTES SOLDADOR								
	Par de guantes para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	guantes	0,5	2,00			1,00			
							1,00	0,41	0,41
12.01.18	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)								
	Par de botas altas de agua color verde (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	botas	0,5	8,00			4,00			
							4,00	4,70	18,80
12.01.19	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	botas	0,5	8,00			4,00			
							4,00	14,00	56,00
12.01.20	ud PAR DE BOTAS AISLANTES								
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	botas	0,5	4,00			2,00			
							2,00	7,31	14,62
12.01.21	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA								
	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	polainas	0,5	2,00			1,00			
							1,00	1,35	1,35

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.01.22	ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.								
	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	equipo	0,5	8,00			4,00			
							4,00	20,30	81,20
12.01.23	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.								
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	limpieza	0,5	8,00			4,00			
							4,00	63,80	255,20
12.01.24	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.								
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	formación	0,5	8,00			4,00			
							4,00	37,60	150,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES PERSONALES ...								726,54
	SUBCAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
12.02.01	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA								
	Tapa provisional para arquetas de diferentes dimensiones, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos). NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	tapa	0,5	15,00			7,50			
							7,50	3,90	29,25
12.02.02	m. BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA								
	Barandilla de protección de perímetros, compuesta por puntal metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), barandilla formada por 3 tablones, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	barandilla	0,5	45,80			22,90			
							22,90	3,95	90,46
12.02.03	m. BARAN. ESCALERA PUNTALES, MADERA								
	Barandilla de protección de escaleras, compuesta por puntales metálicos telescópicos cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	barandilla	0,5	9,65			4,83			
							4,83	4,73	22,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.02.04	m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS								
	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	pasarela	0,5	1,00			0,50			
							0,50	6,74	3,37
12.02.05	m. ALQ. VALLA ENREJADO GALV. PLIEGUES								
	Alquiler m./mes de valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de malla de D=5 mm. de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,50 m., accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	valla	0,5	78,70			39,35			
							39,35	2,21	86,96
12.02.06	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	extintor	0,5	1,00			0,50			
							0,50	18,60	9,30
12.02.07	m² PROTECCIÓN ANDAMIO C/RED POLIAM.								
	Protección vertical de andamiaje con red de poliamida de 10x10 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm., amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	protección	0,5	65,90			32,95			
							32,95	1,72	56,67
12.02.08	m CABLE FIADOR								
	ML Cable fiador para posterior enganche de cinturón de seguridad, incluso parte proporcional de anclajes en forjado o elementos resistentes y piezas de atirantado. Medida la longitud instalada. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	cable	0,5	18,40			9,20			
							9,20	4,16	38,27
12.02.09	M2 ENTABLADO DE MADERA PROTECCIÓN DE HUECOS								
	M2 de entablado formado por tabla de pino y tablones cruzados al ancho cada 60 cm. en protecciones de huecos horizontales, incluída colocación y desmontaje. Medida la superficie protegida. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	entablado	0,5	7,14			3,57			
							3,57	8,61	30,74

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.02.10	ML ALQUILER DE ANDAMIOS DE FACHADA								
	Ml. de andamios homologados de fachada, montado por empresa especializada, incluyendo estructura tubular, plataforma metálica, argollas de sujeción a pared, red exterior, cables fiadores, terminado, en altura de 12 mts								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	.								
	andamios	0,5	65,90			32,95			
							32,95	38,89	1.281,43
	TOTAL SUBCAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS								1.649,30
	SUBCAPÍTULO 12.03 PROTECCIÓN INSTALACIONES ELÉCTRICAS								
12.03.01	ud LÁMPARA PORTATIL MANO								
	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	lampara	0,5	4,00			2,00			
							2,00	2,18	4,36
12.03.02	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m								
	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	toma tierra	0,5	1,00			0,50			
							0,50	67,71	33,86
12.03.03	ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD								
	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	transformador	0,5	1,00			0,50			
							0,50	16,76	8,38
12.03.04	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx.70kW								
	Cuadro general de obra para una potencia máxima de 70 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97. s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	cuadro general	0,5	1,00			0,50			
							0,50	177,83	88,92
	TOTAL SUBCAPÍTULO 12.03 PROTECCIÓN INSTALACIONES								135,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 12.04 INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE								
12.04.01	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2								
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	acometida	0,5	12,00			6,00			
							6,00	2,35	14,10
12.04.02	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.								
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	acometida	0,5	1,00			0,50			
							0,50	45,81	22,91
12.04.03	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO								
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	acometida	0,5	1,00			0,50			
							0,50	251,15	125,58
12.04.04	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA								
	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	acometida	0,5	1,00			0,50			
							0,50	72,71	36,36
12.04.05	ms ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	alquiler	0,5	9,00			4,50			
							4,50	59,22	266,49

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.04.06	ms ALQUILER CASETA OFICINA 8,92 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	alquiler	0,5	9,00			4,50			
							4,50	72,39	325,76
12.04.07	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	alquiler	0,5	9,00			4,50			
							4,50	54,29	244,31
12.04.08	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO								
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	percha	0,5	8,00			4,00			
							4,00	2,44	9,76
12.04.09	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS								
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	espejo	0,5	2,00			1,00			
							1,00	15,79	15,79
12.04.10	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR								
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos). NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	portarrollos	0,5	1,00			0,50			
							0,50	5,06	2,53
12.04.11	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO								
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos). NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	jabonera	0,5	1,00			0,50			
							0,50	4,34	2,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.04.12	ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA								
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	dispensador	0,5	1,00			0,50			
							0,50	7,68	3,84
12.04.13	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL								
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	taquilla	0,5	7,00			3,50			
							3,50	17,32	60,62
12.04.14	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS								
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos). NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	mesa	0,5	1,00			0,50			
							0,50	34,12	17,06
12.04.15	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	botiquín	0,5	1,00			0,50			
							0,50	40,80	20,40
12.04.16	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN								
	Reposición de material de botiquín de urgencia. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	reposición	0,5	1,00			0,50			
							0,50	27,79	13,90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 12.04 INSTALACIONES DE BIENESTAR								1.181,58

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 12.05 SEÑALIZACIÓN								
12.05.01	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD								
	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	peto	0,5	8,00			4,00			
							4,00	2,57	10,28
12.05.02	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	cinta	0,5	22,21			11,11			
		0,5	9,20			4,60			
							15,71	0,43	6,76
12.05.03	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.								
	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	panel	0,5	1,00			0,50			
							0,50	6,02	3,01
12.05.04	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.								
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97 y prescripciones técnicas descritas en el Pliego General de Condiciones.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	paleta	0,5	2,00			1,00			
							1,00	2,81	2,81
12.05.05	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE								
	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	baliza	0,5	2,00			1,00			
							1,00	6,68	6,68
12.05.06	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. SOBRE TRIPODE								
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
	NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud realizado para la obra completa.								
	señal	0,5	4,00			2,00			
							2,00	5,31	10,62
	TOTAL SUBCAPÍTULO 12.05 SEÑALIZACIÓN.....								40,16
	TOTAL CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD.....								3.733,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS								
13.01	t GESTIÓN RSD HORMIGÓN CONTENEDOR 5 M3 PLANTA FIJA								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos de hormigón mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	hormigón	0,5	2,73			1,37			
							1,37	16,67	22,84
13.02	t GESTIÓN RSD CERÁMICOS CONTENEDOR 10 M3 PLANTA FIJA								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos cerámicos mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 10 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	cerámicoos	0,5	26,93			13,47			
							13,47	13,99	188,45
13.03	t GESTIÓN RSD YESO VERTEDERO CONTENEDOR 10 M3								
	Separaciön previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de yeso mediante vertedero, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 10 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	yeso	0,5	37,67			18,84			
							18,84	25,94	488,71
13.04	t GESTIÓN RSD MADERA VERTEDERO CONTENEDOR 7 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de madera mediante vertedero, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 7 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	madera	0,5	5,85			2,93			
							2,93	40,68	119,19
13.05	t GESTIÓN RSD VIDRIO VERTEDERO CONTENEDOR 5 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de vidrio mediante vertedero, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	vidrio	0,5	0,99			0,50			
							0,50	68,00	34,00
13.06	t GESTIÓN RSD PLÁSTICOS RECICLAJE CONTENEDOR 7 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de plástico mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 7 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	pláticos	0,5	12,04			6,02			
							6,02	56,20	338,32
13.07	t GESTIÓN RSD ASFALTO CONTENEDOR 7 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de asfalto mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 7 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	asfalto	0,5	5,59			2,80			
							2,80	24,65	69,02
13.08	t GESTIÓN RESIDUOS METÁLICOS CONTENEDOR 5 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos metálicos mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	metálicos	0,5	8,81			4,41			
							4,41	61,64	271,83
13.09	t GESTIÓN RSDS TIERRAS Y ROCAS RELLENO CONTENEDOR 5 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de tierras y rocas mediante relleno autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	tierras y rocas	0,5	3,29			1,65			
							1,65	15,10	24,92
13.10	t GESTIÓN RSDS NO PELIGROSOS CONTENEDOR 5 M3.								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de otros residuos no peligrosos mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	no peligrosos	0,5	3,47			1,74			
							1,74	61,64	107,25
13.11	t GESTIÓN RSDS PAPEL-CARTÓN RECICLEJE CONTENEDOR 5 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de papel-cartón mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	papel - cartón	0,5	3,47			1,74			
							1,74	39,07	67,98
13.12	t BASURA CONTENEDOR 5 M3								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3. con toldo para evitar la dispersión de polvo. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	basura	0,5	0,87			0,44			
							0,44	61,64	27,12
13.13	t GESTIÓN OTROS RSDS PELIGROSOS								
	Separación previa a pie de obra, almacenamiento con medidas de protección frente a derrames y tratamiento de otros residuos peligrosos mediante gestor autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones en camión lleno de entre 1-8 tn (máx. 80 km). NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos realizado para la obra completa.								
	peligrosos	0,5	2,08			1,04			
							1,04	956,03	994,27
	TOTAL CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								2.753,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD								
14.01	DESARROLLO PLAN DE CONTROL DE CALIDAD								
	Partida presupuestaria en previsión del coste derivado del Plan de Control de Calidad, cuyo contenido y presupuesto se detallado en el propio documento de Control de Calidad. Medida las pruebas y ensayos realizados, previa presentación de resultados y facturas. NOTA: Se contabiliza para esta fase de obra, el 50 % de la partida correspondiente según el presupuesto del Plan de Control de calidad realizado para la obra completa.								
	P.C.C.	0,5				0,50			
							0,50	1.275,00	637,50
	TOTAL CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD								637,50
	TOTAL								224.537,27

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ALOJAMIENTO TURISTICO ARAOTZ

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
2	**ALBAÑILERÍA**		**8.678,23**	**3,86**
3	**PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS**		**31.914,31**	**14,21**
4	**PINTURA**		**5.761,76**	**2,57**
5	**CARPINTERÍA INTERIOR**		**13.570,00**	**6,04**
6	**FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**		**10.040,00**	**4,47**
7	**DEPURADORA AGUAS RESIDUALES**		**14.873,40**	**6,62**
-07.01	-OBRA CIVIL COLOCACIÓN	4.934,40		
-07.02	-EQUIPO DEPURADOR	9.939,00		
8	**ELECTRICIDAD**		**19.650,56**	**8,75**
-08.02	-INSTALACION ELECTRICA GENERAL	3.654,47		
-08.03	-DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COMUNES D	4.756,89		
-08.04	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS	5.893,93		
-08.05	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE	6.665,15		
-08.06	-SALA DE CALDERAS	4.411,81		
-08.07	-LUMINARIAS	5.248,39		
-08.08	-RED DE TIERRAS	2.277,50		
-08.09	-EXTINTORES MÓVILES	384,16		
-08.10	-LEGALIZACIÓN	1.094,02		
-08.11	-INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD YA ADJUDICADA EN FASE 1	-14.735,76		
9	**TELECOMUNICACIONES**		**7.331,44**	**3,27**
-09.01	-R.T.V. TERRESTRE	2.614,86		
-09.02	-R.T.V. SATELITE	64,00		
-09.03	-TELEFONÍA DISPONIBLE AL PUBLICO (STDP) Y REDES BANDA ANCHA (TBA)	2.615,69		
-09.04	-CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS	2.659,31		
-09.05	-ELECTRICIDAD	1.019,48		
-09.06	-VARIOS	1.224,60		
-09.07	-INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES YA ADJUDICADA EN FASE 1	-2.866,50		
10	**CLIMATIZACIÓN**		**69.117,53**	**30,78**
-10.01	-GENERACIÓN DE CALOR	27.716,72		
-10.02	-RED DE DISTRIBUCIÓN GENERAL APARTAMENTOS	7.715,23		
-10.03	-INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN APARTAMENTOS	7.627,12		
-10.04	-INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN LOCAL RESTAURANTE S	4.366,42		
-10.05	-VENTILACION INTERIOR APARTAMENTOS	12.293,36		
-10.06	-VENTILACIÓN INTERIOR BAR/RESTAURANTE	12.672,78		
-10.07	-VENTILACIÓN BAÑOS Y COCINA	1.136,70		
-10.08	-LEGALIZACION	2.332,00		
-10.09	-INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN YA ADJUDICADA EN FASE 1	-2.763,90		
-10.10	-INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN YA ADJUDICADA EN FASE 1	-3.978,90		
11	**CAPTACIÓN SOLAR**		**21.709,41**	**9,67**
-11.01	-INSTALACIÓN ACS SOLAR	19.980,28		
-11.02	-LEGALIZACIÓN	1.729,13		
12	**INSTALACIÓN GLP**		**14.766,13**	**6,58**
-12.01	-OBRA CIVIL COLOCACIÓN	4.725,60		
-12.02	-INSTALACION DE GAS NATURAL	9.039,63		
-12.03	-LEGALIZACION	1.000,90		
13	**SEGURIDAD Y SALUD**		**3.733,10**	**1,66**
-13.01	-PROTECCIONES PERSONALES	726,54		
-13.02	-PROTECCIONES COLECTIVAS	1.649,30		
-13.03	-PROTECCIÓN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	135,52		
-13.04	-INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE	1.181,58		
-13.05	-SEÑALIZACIÓN	40,16		
14	**GESTIÓN DE RESIDUOS**		**2.753,90**	**1,23**
15	**CONTROL DE CALIDAD**		**637,50**	**0,28**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

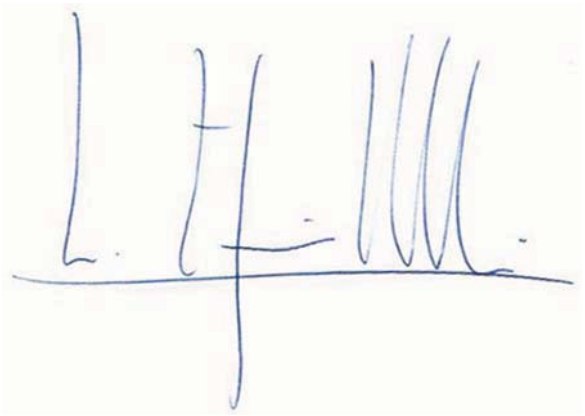
ALOJAMIENTO TURISTICO ARAOTZ

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**224.537,27**	
	13,00 % Gastos generales.....	29.189,85		
	6,00 % Beneficio industrial	13.472,24		
	SUMA DE G.G. y B.I.		42.662,09	
	21,00 % I.V.A.		56.111,87	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**323.311,23**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**323.311,23**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS VEINTITRES MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

Oñati, a 17 de diciembre de 2019.

El promotor **La dirección facultativa**



6. Anexo I: Certificado de Eficiencia Energética

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	4 AP.TUR.ARAOTZ.CEE		
Dirección	ARAOTZ AUZOA 5		
Municipio	Oñati	**Código Postal**	20567
Provincia	Guipúzcoa	**Comunidad Autónoma**	País Vasco
Zona climática	D1	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	4460003		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☒ Vivienda	☐ Terciario
☐ Unifamiliar	☐ Edificio completo
☒ Bloque	☐ Local
☒ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	LUIS ETXEGARAI ILUNDAI	**NIF/NIE**	-
Razón social	-	**NIF**	-
Domicilio	PORTAL DE FORONDA 1		
Municipio	Vitoria-Gasteiz	**Código Postal**	01010
Provincia	Álava	**Comunidad Autónoma**	País Vasco
e-mail:	arquitecto@luisetxegarai.com	**Teléfono**	649835123
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO COL Nº2489 EHAEO-COAVN		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²•año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²•año)	
<37.50 A 37.50-57.7 B 57.70-86.10 C 86.10-128.20 D 128.20-271.90 E 271.90-318.10 F =>318.10 G	131,93 E	<8.40 A 8.40-12.90 B 12.90-19.30 C 19.30-28.70 D 28.70-59.90 E 59.90-71.80 F =>71.80 G	27,87 D

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 28/11/2019

Firma del técnico certificador



Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

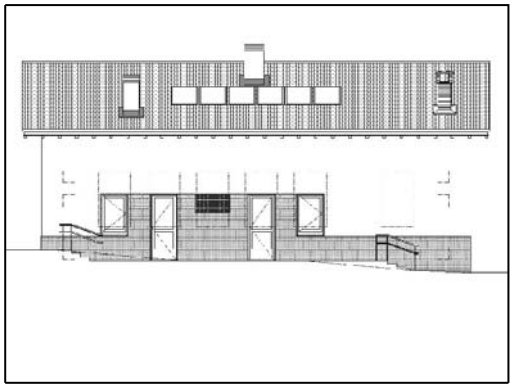
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	313,27

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C02_CUBIERTA	Cubierta	171,26	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	90,86	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	61,87	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	90,05	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	57,51	0,21	Usuario
C06_SOLERA	Suelo	40,22	0,31	Usuario
C07_SOLERA	Suelo	133,62	0,31	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H02_Window	Hueco	3,68	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	9,83	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,50	1,58	0,26	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,02	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	30,00	110,00	GLP	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	110,00	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		**30,00**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	200,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		**0,00**			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60º C (litros/día)	612,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	30,00	103,00	GLP	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

(No aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

(No aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	38,00
TOTALES	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**38,00**

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	**0**

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	CertificacionExistente

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<8.40 A 8.40-12.90 B 12.90-19.30 C 19.30-28.70 D 28.70-59.90 E 59.90-71.80 F =>71.80 G	27,87 D	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción ($kgCO_2/m^2$ año)	D	*Emisiones ACS ($kgCO_2/m^2$ año)*	G
		21,18		6,49	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales ($kgCO_2/m^2$ año)[1]		*Emisiones refrigeración ($kgCO_2/m^2$ año)*	G	*Emisiones iluminación ($kgCO_2/m^2$ año)*	-
		0,19		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	$kgCO_2/m^2$.año	$kgCO_2$/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	0,19	60,31
Emisiones CO2 por combustibles fósiles	27,67	8669,01

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<37.50 A 37.50-57.7 B 57.70-86.10 C 86.10-128.20 D 128.20-271.90 E 271.90-318.10 F =>318.10 G	131,93 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m^2año)	D	*Energía primaria no renovable ACS (kWh/m^2año)*	G
		100,11		30,68	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m^2año)[1]		*Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m^2año)*	G	*Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m^2año)*	-
		1,14		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

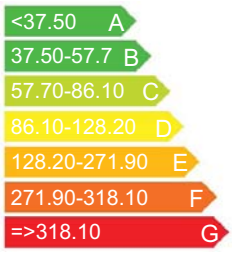
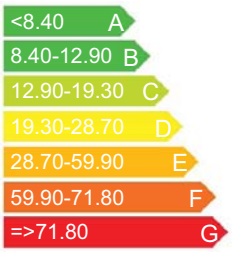
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<11.70 A 11.70-27.0 B 27.00-48.70 C 48.70-81.60 D 81.60-144.10 E 144.10-157.10 F =>157.10 G	92,07 E	A B C D E F G
Demanda de calefacción (kWh/m^2año)		*Demanda de refrigeración (kWh/m^2año)*

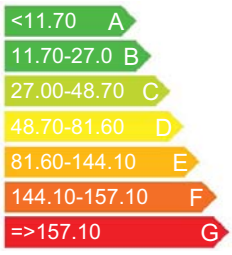
[1]El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²•año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²•año)
	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²•año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²•año)
	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²•año)										
Consumo Energía final (kWh/m²•año)										
Emisiones de CO_2 ($kgCO_2/m^2$•año)										
Demanda (kWh/m²•año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	06/11/19

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	4 AP.TUR.ARAOTZ.CEE		
Dirección	ARAOTZ AUZOA 5		
Municipio	Oñati	**Código Postal**	20567
Provincia	Guipúzcoa	**Comunidad Autónoma**	País Vasco
Zona climática	D1	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	4460003		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☒ Vivienda	☐ Terciario
☐ Unifamiliar	☐ Edificio completo
☒ Bloque	☐ Local
☒ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	LUIS ETXEGARAI ILUNDAI	**NIF/NIE**	-
Razón social	-	**NIF**	-
Domicilio	PORTAL DE FORONDA 1		
Municipio	Vitoria-Gasteiz	**Código Postal**	01010
Provincia	Álava	**Comunidad Autónoma**	País Vasco
e-mail:	arquitecto@luisetxegarai.com	**Teléfono**	649835123
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO COL Nº2489 EHAEO-COAVN		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración**

$D_{G,O}$	92,88	kWh/m²año	$D_{G,R}$	154,02	kWh/m²año	Sí cumple
$D_{cal,O}$	92,07	kWh/m²año	$D_{cal,R}$	153,27	kWh/m²año	
$D_{ref,0}$	1,16	kWh/m²año	$D_{ref,R}$	1,07	kWh/m²año	

$D_{G,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto
$D_{G,R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
$D_{cal,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
$D_{ref,O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
$D_{cal,R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia
$D_{ref,R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es DG = Dcal + 0,70·Dref mientras que en territorio extrapeninsular es DG = Dcal + 0,85·Dref.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1.Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 28/11/2019

Firma del técnico verificador:



Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*

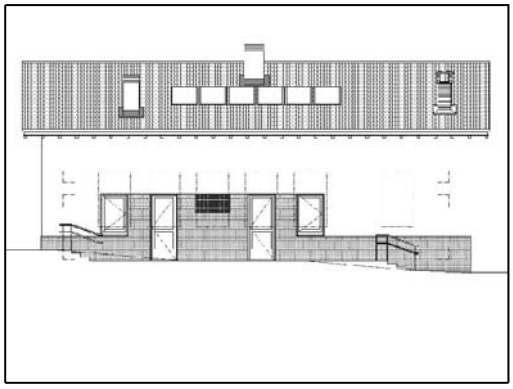
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	313,27

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C02_CUBIERTA	Cubierta	171,26	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	90,86	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	61,87	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	90,05	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	57,51	0,21	Usuario
C06_SOLERA	Suelo	40,22	0,31	Usuario
C07_SOLERA	Suelo	133,62	0,31	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H02_Window	Hueco	3,68	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	9,83	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,50	1,58	0,26	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,02	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

7. Anexo II: Proyecto de instalación de baja tensión

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA PARA HABILITACIÓN DE ALOJAMIENTO TURISTICO EN ARAOTZ, OÑATI (GUIPUZCOA)

TITULAR: OÑATIKO UDALA - AYUNTAMIENTO DE OÑATI



Burgos, Agosto de 2019

C/ San Lesmes 1, 2º dcha. 09004 Burgos Tel: 947 23 23 79 Fax: 947 24 01 92 E-mail: spin@spiningenieros.com Web: www.spiningenieros.com

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN 4
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. 4
2. AUTOR DEL PROYECTO. 4
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 4
4. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN. 4
5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. 4
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN. 6
7. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS 6
8. PREVISIÓN DE CARGAS. 7
9. JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CÓDIGO TÉCNICO APLICABLES A ESTA INSTALACIÓN. 8
9.1. Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. 8
9.2. Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. 8
9.3. Exigencia básica HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. 8
10. JUSTIFICACIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS 8
11. JUSTIFICACIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS 8
11.1. Protección por corte automático de la alimentación 8
11.2. Protección por empleo de equipos de clase II 9
CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN 10
1. ACOMETIDA Y CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 10
2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL A CUADRO PRINCIPAL 10
3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN. 11
4. LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A CUADROS SECUNDARIOS 11
5. CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN. 12
6. CONDUCTORES INTERIORES. 12
6.1. Clasificación. 12
6.2. Descripción general. 12
7. CANALIZACIONES 13
7.1. Bandejas 13
7.2. Tubos superficiales 14
7.3. Tubos Empotrados 14
8. EQUIPOS DE ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ 14
8.1. Alumbrado Normal 14
8.2. Sistema de control de iluminación 15
8.3. Alumbrado de Emergencia 15
8.4. Tomas de Corriente 16
9. PROTECCIONES. 16
10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ASEOS. 16
11. RED DE TIERRAS. 17

11.1. Red de Tierras 17
CAPÍTULO 3. INSTALACIONES ESPECIALES 18
1. PORTERO AUTOMÁTICO Y ANTIINTRUSIÓN 18
1.1. Portero automático 18
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES. 19
ANEXO 1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE - LUMINOTÉCNICOS.
ANEXO 2. JUSTIFICACIÓN PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO
ANEXO 3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA TENSIONES, SECCIONES E INTENSIDADES ADMISIBLES.
ANEXO 4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
PLIEGO DE CONDICIONES.
PRESUPUESTO.
PLANOS

CAPÍTULO 1. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

Se redacta el presente Proyecto por encargo de Oñatiko Udala - Ayuntamiento de Oñati con CIF P-2 006 300-D domiciliado en Foruen Enparantza, 1. 20 560 Oñati (Gipuzkoa), con objeto de describir y valorar la instalación de baja tensión para alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Guipúzcoa).

La situación del edificio queda reflejada en el plano de situación que se adjunta en el capítulo de planos.

Por otra parte, servirá también para establecer todos los datos descriptivos y técnicos, obtener las autorizaciones administrativas de montaje y funcionamiento, con el fin de conseguir llevar a buen término las instalaciones.

2. AUTOR DEL PROYECTO.

Nombre: Ignacio Velázquez Pacheco
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.
Dirección: SPIN INGENIEROS S.L.
C/ San Lesmes nª1 2 drcha. 09004 Burgos
Teléfono: 947232379 Fax: 947240192
E-mail: spin@spiningenieros.com

3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Las medidas de seguridad y Salud Laboral a aplicar a la hora de la ejecución de los trabajos reflejados en el presente Proyecto, se someterán a las indicadas en el Estudio del Proyecto principal de la obra.

4. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.

Para la redacción y ejecución de este Proyecto se atenderá a lo dispuesto en la Normativa siguiente:

- Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias según RD 842/2002.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), "Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión", (IEB).
- Normas Generales de la Empresa Suministradora de Energía.
- Normas particulares de la compañía distribuidora para instalaciones de enlace en edificios.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Se ha proyectado la reutilización de un edificio existente en el corazón de Araotz, y se ha tomado la decisión de implantar una explotación que bajo una única titularidad, comprenda dos actividades:

- por un lado, la propia de un bar- restaurante;

- y por el otro, la de cuatro apartamentos turísticos, uno de ellos adaptado para personas con diversidad funcional y otro bajo el formato de estudio (espacio único para el estar, la cocina, el comedor y el dormitorio).

El diseño propuesto permite la actividad independizada de las dos mediante la disposición de puertas de acceso independientes desde el exterior (para una mayor autonomía y comodidad de los usuarios del alojamiento turístico), aunque existe una conexión interna entre el bar-restaurante y los apartamentos turísticos, de manera que se facilite las labores propias de atención permanente a los usuarios de los apartamentos turísticos desde el bar (en cuya entorno se sitúa la preceptiva Conserjería-Recepción), así como que se facilite la prestación de servicios suplementarios no obligatorios a los alojados (desayuno, comida, cena, etc.) con las condiciones de máxima comodidad para los usuarios del alojamiento turístico.

El diseño propuesto permite llevar a cabo desde la barra del bar y por una sola persona las labores de debida vigilancia para el correcto servicio a los clientes del bar, a los comensales del restaurante y a los usuarios del alojamiento turístico.

El resumen de superficies útiles por plantas es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Planta baja	141,85 m²
Planta primera	133,81 m²

El resumen de superficies útiles por usos es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Bar-Restaurante	96,72 m²
Apartamentos turísticos	177,94 m²

Siendo el desglose por apartamento el que se muestra a continuación:

- Apartamento AP1 31,64 m²
- Apartamento AP2 59,30 m²
- Apartamento AP3 42,90 m²
- Apartamento AP4 27,59 m²

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.

Se proyecta una nueva acometida eléctrica para el suministro de red normal con una CMT (Caja General de Proyección y Media Indirecta), desde la cual parte un derivación individual hasta el CGBT del establecimiento. De éste partirán líneas de distribución hasta los cuadros secundarios de cada zona, equipos de climatización y alimentación a máquinas. Cada apartamento turístico, estará dotado de su propio cuadro eléctrico.

El sistema de Baja Tensión constará de los equipos necesarios para dotar de alumbrado y alimentar los consumos eléctricos precisos para el funcionamiento del establecimiento.

Las necesidades básicas eléctricas del edificio son:

- Alumbrado general de las diversas zonas.
- Alumbrado de emergencia.
- Tomas de corriente.
- Fuerza motriz para extracción, climatización, termos,...etc.
- Centralitas.

La instalación en baja tensión consistirá en:

- Acometida y caja de protección y medida
- Derivación Individual.
- Cuadro general de distribución (CGD BT).
- Líneas de alimentación a cuadros secundarios y máquinas.
- Cuadros secundarios.
- Canalizaciones para líneas de distribución eléctricas (bandejas en techo y suelo, tubos empotrados y superficiales en techo y paredes...).
- Tomas de corriente, cajas de conexión y cableado de potencia.
- Equipos de alumbrado interior y exterior y cableado de iluminación. Dividido alumbrado interior en normal y de emergencia.
- Red de tierras en el edificio.

7. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

El edificio se considerará "local de reunión, trabajo y usos sanitarios", porque las características del local y su uso se asemeja a la clasificación de "hostal", "hotel", "restaurante" o similares. Este tipo de locales se consideran siempre de pública concurrencia, en el caso particular de este proyecto la ocupación prevista es de 45 personas ajenas al local, de modo que se clasifica como publica concurrencia y es obligatorio cumplir las prescripciones de la ITC-BT 28.

Debido a la finalidad de este edificio, se instalará alumbrado de emergencia en todas las zonas del edificio indicadas en el Apartado 3.3 de la ITC- BT 28, lo que comprende todo el edificio y los equipos generales de las instalaciones de protección.

Se utilizarán para todo el edificio cables eléctricos no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, los cables eléctricos destinados a servicios de seguridad no autónomos o servicios con fuentes autónomas centralizadas deberán ser resistentes al fuego. L clase de reacción al fuego mínima de los cables será Cca-s1b,d1,a1.

En los locales considerados como de reunión, en las instalaciones de alumbrado, el número de líneas secundarias y su disposición deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas.

Los aseos tendrán una consideración especial por ser instalaciones con duchas y cumplirán las prescripciones recogidas en la ITC-BT-27. "Locales que contienen ducha o bañera" que aunque sea de prescripción en viviendas, proyectamos aplicarla en este caso.

8. PREVISIÓN DE CARGAS.

Para el cálculo de las cargas previstas en el edificio nos atendremos a lo indicado en la ITC-BT-10.

El edificio no se puede clasificar en ninguno de los apartados indicados en esta ITC y la previsión de cargas se calculará en base al consumo de la instalación diseñada.

Tras realizar el cálculo de la previsión de cargas para los suministros en BT, las necesidades requeridas para la presente instalación serán, según el Cuadro General de BT las reflejadas en la *Tabla 1*:

INSTALACIONES	$P_{máx.\ prevista}$ (KW)	K_u	$P_{Utiliz.\ prevista}$ (KW)
CE APARTAMENTO 1	5.750	1	5.750
CE APARTAMENTO 2	5.750	1	5.750
CE APARTAMENTO 3	5.750	1	5.750
CE APARTAMENTO 4	5.750	1	5.750
CE RESTAURANTE	21,850	1	21,850
CE SALA DE CALDERAS	6.975	1	6.975
CE RITU	3,300	1	3,300
FUERZA	1,120	1	1,120
ILUMINACION	2,000	1	2,000
POTENCIA TOTAL		1	57,095 KW
POTENCIA TOTAL DEL CUADRO		0.85	48,530 KW

Tabla 1: Previsión de Potencias.

La potencia prevista a instalar en el edificio, tomado un factor de simultaneidad para los circuitos del cuadro principal de 0,85 es de **48,53 KW.**

En el Anexo 1 se describen con detalle las hipótesis de base adoptadas y los cálculos realizados para el dimensionamiento de la instalación.

9. JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CÓDIGO TÉCNICO APLICABLES A ESTA INSTALACIÓN.

En cada uno de los apartados de esta memoria que hacen referencia a las instalaciones que se deben ceñir al código técnico se hace su pertinente justificación. A grandes rasgos serán las siguientes:

9.1. Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Este apartado se justifica con Anexo 2 de cálculos luminotécnicos. Cada zona dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será de 40% como mínimo

En este apartado también se definen los criterios del alumbrado de emergencia que se han tenido en cuenta para el cálculo.

9.2. Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Según la especificación del proyecto arquitectónico, éste documento básico no es de una instalación de protección frente al riesgo causado por la acción del rayo.

9.3. Exigencia básica HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Como se explica en el apartado propio de instalación de iluminación de este documento, se ha calculado el valor de VEEI en cada zona, se instalará un sistema de control de la iluminación, basado en encendidos centralizados para las zonas comunes con potenciómetros.

Los elementos de iluminación serán de alta eficiencia energética primando la colocación de luminarias con tecnología LED.

10. JUSTIFICACIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

Este apartado describe las protecciones de los circuitos contra los efectos de las sobreintensidades originadas por cortocircuitos que puedan presentarse en el mismo. Las protecciones protegerán frente a sobrecargas para asegurar que no se sobrepase el límite de intensidad de corriente admisible en los conductores de su circuito y frente a cortocircuitos para asegurar la protección frente a la intensidad de cortocircuito máxima y mínima.

Las protecciones que se instalarán porque satisfacen los requisitos de forma eficiente son interruptores automáticos.

11. JUSTIFICACIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Este apartado describe las medidas destinadas a asegurar la protección frente a los choques eléctricos. Para lo cual se aplicarán las medidas apropiadas para la protección contra los contactos indirectos.

11.1. Protección por corte automático de la alimentación

Se protegerá mediante el corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo. Prestando especial atención a la coordinación entre el esquema de conexiones a tierra y a las características de los dispositivos de protección.

El corte tendrá lugar cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Según valores indicados en UNE 20.572-1.

En la instalación objeto del proyecto, se define la tensión límite convencional en 24V.

Para las protecciones definidas en el presente document4o la suma de resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas máxima admisible calculada es 80 Ω. Puesto que la resistividad del terreno depende de su humedad y temperatura, las cuales varían durante las estaciones, para asegurar en cualquier circunstancia previsible, la resistencia del electrodo debe adoptar un valor inferior a 5 Ω.

11.2. Protección por empleo de equipos de clase II

Otra medida será el uso de equipos según UNE 20.460-4-41, que disponen de aislamiento doble o reforzado (Clase II) y aislamiento suplementario de aquellos equipos que posean un único aislamiento principal o aislamiento reforzado durante la instalación de equipos que por construcción tengan partes activas descubiertas donde no sea posible el doble aislamiento.

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN

Se proyecta una nueva acometida eléctrica para el suministro de red normal con una CMT (Caja General de Proyección y Media Indirecta), desde la cual parte una derivación individual hasta el CGBT del establecimiento. De éste, partirán líneas de distribución hasta los cuadros secundarios de cada zona, alojamientos turísticos, equipos de climatización y alimentación a máquinas.

1. ACOMETIDA Y CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Como estamos en el caso de suministro a un solo usuario, al no existir línea general de alimentación, puede simplificarse la instalación de una Caja General de Protección y el equipo de medida, colocando un único elemento, denominado CMT (caja de protección y medida indirecta).

La CMT a instalar, cumplirá con las especificaciones técnicas de la compañía suministradora, dimensionado en base a los cálculos de previsión de potencia será un equipo para suministro trifásico con media indirecta modelo CMT-300E-MF del fabricante Cahors o similar.

Como la acometida es subterránea, la caja de protección y medida se colocará en el límite de parcela de tal manera que ofrezca acceso directo y permanente desde la vía pública.

La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia aproximada de 40 cm del suelo. La entrada de la acometida subterránea estará compuesta por dos orificios, para alojar los conductos, con un diámetro mínimo de 11 cm, colocados inclinados desde el fondo del hueco hasta la vía pública. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,80 m.

2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL A CUADRO PRINCIPAL

Enlaza el contador con el CGD BT del edificio.

El trazado de la derivación individual será lo más corto y rectilíneo posible, por zona de uso común. La trayectoria prevista para esta línea será enterrada y otra bajo bandeja.

Los conductores a utilizar en la derivación individual, como indica la ITC-15, serán de cobre, con nivel de aislamiento 0,6/1 KV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Debido a que el sistema de conducción de estos cables es parte por bandeja, el R.E.B.T. en la ITC-20 apartado 2.2.4, exige que los conductores sean aislados con cubierta. Para que el conductor cumpla con todas estas especificaciones, se proyecta instalar un cable cuya designación sea **RZ1-K (AS)**, el aislamiento estará constituido por polietileno reticulado, con tensión asignada 0,6/1 KV, con cubierta de poliolefina y en este caso sin pantalla ni armadura y teniendo en cuenta su sección será unipolar. Como indica la norma UNE 21123-4.

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.

Para determinar la sección de este conductor debe tenerse en cuenta que su intensidad máxima admisible debe ser superior a la que demanda el edificio y que la máxima caída de tensión admisible, según la ITC-BT 15, para las derivaciones individuales con contadores centralizados en un solo punto, no supera la máxima admisible del 1.5%.

La sección de la derivación individual será:

(4x50) mm² Cu +TTx25 mm² Cu con cable de aislamiento **0,6/1 kV**.

La sección del conductor neutro no será nunca inferior a 50% de la correspondiente a los conductores de fase, se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que pueda preverse y las corrientes armónicas. Los valores no serán inferiores a los establecidos en la ITC-14 apartado 3 Tabla 1.

La sección del conductor de protección viene determinada por la ITC-18 apartado 3.4 Tabla 2, en este caso la mitad de la de las fases.

3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN.

El Cuadro General de Distribución en Baja Tensión, estará formado por embarrado, alimentado por la red normal de la compañía distribuidora.

Las características principales del cuadro general son:

- Potencia instalada total: .....48,530 kW
- Tensión ..... 400/230 V
- Frecuencia.....50 Hz
- Icc .....10 kA

Protecciones

- Interruptor general de Red con protección magnetotérmica de suministro general .....4x100 A
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de intensidad adecuada para los circuitos, centralitas, fuerza motriz y derivaciones a cuadros, siempre con una poder de corte de cómo mínimo 10 KA.
- Protección diferencial para cada línea de alimentación. El tipo de diferencial dependerá de los receptores que alimente, se detalla en el esquema unifilar adjunto.

El Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (CG BT) irá instalado en el Cuarto de Instalaciones de la planta baja, en la esquina derecha de la recepción.

El esquema unifilar y las potencias de cada uno de los circuitos del CG BT se ven reflejados en el Plano ESQUEMA UNIFILAR GENERAL.

4. LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A CUADROS SECUNDARIOS

Estas derivaciones parten del Cuadro General de Distribución y llegan hasta cada uno de los cuadros secundarios proyectados.

El trazado de las derivaciones será lo más corto y rectilíneo posible, por zona de uso común de la parcela.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente el de neutro y protección. Esta tipificación se realizará por los colores del aislamiento, marrón o negro para las fases, azul claro para el neutro y verde amarillo para el conductor de protección. Cuando se considere necesaria la identificación de tres fases diferentes podrá utilizarse el color gris.

Las derivaciones que van desde el CG BT a todos los cuadros secundarios, discurren bajo bandeja o tubo hasta el correspondiente cuadro secundario. Los conductores a utilizar en estas líneas, como indica la ITC-15, serán de cobre unipolares, con nivel de aislamiento 0,6/1 KV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Debido a que el sistema de conducción de estos cables es bajo tubo, el R.E.B.T. en la ITC-20 apartado 2.2.4, exige que los conductores sean aislados con cubierta. Para que el conductor cumpla con todas estas especificaciones, se proyecta instalar un cable cuya designación sea **RZ1-K (AS)**, el aislamiento estará constituido por polietileno reticulado, con tensión asignada 0,6/1 KV, con cubierta de poliolefina y en este caso sin pantalla ni armadura. Como indica la norma UNE 21123-4.

Deben ser no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Se instalarán cables tipo **RZ1-K (AS) 0,6/1 KV,** con clase de resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.

5. CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN.

Los cuadros secundarios se encuentran repartidos entre la planta baja y la planta primera. Se designarán CE XXXX. Estos cuadros, alimentarán los diferentes circuitos interiores de alojamientos turísticos, alumbrado, tomas de corriente y fuerza maquinaria.

Para la realización de estos cuadros de distribución se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Realizar los puentes de interconexión con bornas de carril.
- Las salidas de los conductores se realizarán desde bornas y nunca desde aparatos.
- Dejar un 40 % libre en el cuadro para maniobrar mejor y prever alguna ampliación.

La relación de cuadros secundarios y su ubicación es la siguiente:

LISTADO DE CUADROS	
Identificación	**Ubicación**
CE APARTAMENTO 1	Planta Baja
CE APARTAMENTO 2	Planta 1ª
CE APARTAMENTO 3	Planta 1ª
CE APARTAMENTO 4	Planta 1ª
CE RESTAURANTE	Planta Baja
CE SALA DE CALDERAS	Planta Baja

Las características principales del cuadro son:

- Potencia instalada:.....s/ esquema kW
- Tensión ..... 400/230 V
- Frecuencia.....50 Hz

Protecciones

- Interruptor general con protección magnetotérmica en entrada.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de intensidad adecuada para los circuitos secundarios de alumbrado y fuerza.
- Interruptores diferenciales para los circuitos de alumbrado y fuerza tipo AC, de tipo superinmunizado para tomas de corriente de ordenadores.

6. CONDUCTORES INTERIORES.

6.1. Clasificación.

El edificio se considerará clasificado como "Local de pública concurrencia; Local de reunión" según la Instrucción ministerial ITC-BT-28, debido a que se puede considerar un hostal.

6.2. Descripción general.

Los conductores interiores son los que van desde el cuadro hasta cada punto de utilización.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el cálculo de la sección de estos conductores se ha tenido en cuenta tanto la máxima caída de tensión admitida, en este caso **c.d.t. < 3 % para alumbrado yc.d.t. < 5 % para los demás usos,** como la intensidad máxima admisible, la justificación de los valores obtenidos vienen reflejados en el *Anexo 1* de cálculos.

Los cables se instalarán en las tubulares completamente peinados y se evitarán los cruces. Se identificarán los cables con bandas indelebles metálicas en el inicio o salida de cuadro, en la entrada de cada tubular, en la salida de cada tubular, al final en la conexión de equipo o caja de distribución de luminarias y cada vez que se cambie de tubo o se cambie la posición.

Los cables de potencia se agruparan por mazos de tres fases que formen el mismo conjunto para disminuir calentamientos por inducción. Los cables de control se agruparán por mazos pero siempre que correspondan al mismo equipo o función.

Teniendo en cuenta que todos circuitos discurrirán en parte por bandejas, se proyecta la instalación de conductor con designación **RZ1-K 0,6/1KV,** con cubierta, el aislamiento estará constituido por polietileno reticulado, con tensión asignada 0,6/1 KV, con cubierta de poliolefina y en este caso sin pantalla ni armadura.

Las conexiones se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo regletas de conexión. Se realizarán dentro de cajas de empalme y derivación.

Se admitirán las conexiones en paralelo entre bases de corriente cuando estén juntas y dispongan de bornes de conexión previstos para la conexión de varios conductores.

El cableado de alumbrado y fuerza se protegerá adecuadamente con tubo o bandeja contra golpes.

No discurrirán por el mismo tubo o bandeja conductores con tensiones de aislamiento diferentes.

Para el alumbrado exterior, la sección mínima a emplear, tanto para los conductores de fase como para el neutro, será de 6 mm^2. Para determinar la sección de los conductores se debe tener en cuenta que:

- La caída de tensión en el punto más desfavorable no será superior al 3% (**c.d.t.(%)<3**) de la tensión de servicio.
- La intensidad máxima admisible del conductor será superior a la que va a soportar habitualmente ($I_n < I_{max.\ adm}$).

La alimentación a las luminarias siempre se realizará desde una caja de registro o derivación, nunca de punto de luz a punto de luz.

7. CANALIZACIONES

Se proyectan tres tipos de canalizaciones para este edificio, bandejas, canaletas y tubos en montaje superficial o empotradas en techos y paredes.

7.1. Bandejas

Se emplean un tipo de bandeja aislante de marca UNEX o equivalente. Los materiales que la componen deberán ser "no propagadoras de llama", como indica la ITC-21 en su apartado 3.2 sobre las características de las canales, se recomienda que no sean inflamables. Poseen elevada resistencia al impacto, debido a que están fabricadas de materiales aislantes no hay que asegurar su continuidad eléctrica ni su conexión a la red de tierra.

Con objeto de facilitar la instalación se podrán colocar cajas de registro precintables cada 15 metros.

Las bandejas cumplen con las características exigidas a los elementos de conducción en locales de pública concurrencia.

7.2. Tubos superficiales

Se utilizarán **tubos superficiales,** rígidos de PVC, que cumplan las características indicadas en la tabla 2 del apartado 1.2.1 de la ITC-21. Deberán ser "no propagadores de llama".

Tendrán una sección nominal que permita ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados.

Se emplearán este tipo de montaje de tubos en zona dónde no exista falso techo o pared con posibilidad de empotramiento.

7.3. Tubos Empotrados

En general se utilizarán tubos empotrados, corrugados de PVC, flexibles que cumplan las características indicadas en la tabla 3 del apartado 1.2.2 de la ITC-21. Deberán ser "no propagadores de llama".

Tendrán una sección nominal que permita ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados.

Se emplearán este tipo de montaje de tubos para el alumbrado interior del edificio y los circuitos de fuerza para tomas de corriente, climatización y extracción.

8. EQUIPOS DE ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.

8.1. Alumbrado Normal

Según en CTE para este tipo de instalación se debe tener en cuenta:

- Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

  En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, según apartado 1 de la SU-4, medido a nivel del suelo.

  El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

  Esta justificación se ve reflejada en el Anexo 2 de este documento sobre el estudio luminotécnico.

- Exigencia básica Sección HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

  a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación **VEEI** en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignado en la Tabla 2.1 del apartado 2.1. del HE 3.

  Esta justificación se ver reflejada en el Anexo 2 de este documento sobre el estudio luminotécnico.

  b) Comprobación de la existencia de un **sistema de control** y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2. del HE 3. Las exigencias de las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con 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; Todas las zonas comunes disponen de un sistema de control de encendido centralizado en recepción o zonas de entrada. Las zonas de uso esporádico como son los aseos llevarán control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia. Para las estancia cerradas, se prevén interruptores / conmutadores en cada estancia.

- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural.

En los planos y mediciones se detallan los equipos de alumbrado normal y mecanismos de encendido a suministrar con el Sistema de Baja Tensión alimentados desde los diversos cuadros eléctricos.

8.2. Sistema de control de iluminación

Para las instalaciones de iluminación, se proyecta un sistema de detección y regulación adecuado a las necesidades planteadas por el uso previsto de cada local con el objetivo de conseguir el ahorro de energía.

8.3. Alumbrado de Emergencia

Según en CTE para este tipo de instalación se debe tener en cuenta:

- Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

  Dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas, tendrá claramente iluminados los recorridos de evacuación y la situación de los equipos y medios de protección existentes, como cuadros eléctricos con circuitos de alumbrado, equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, en este caso no existe ninguna sala con estas consideraciones, según lo indicado en DB-SI 1, apartado 2. También se iluminarán los aseos generales de planta en edificios de uso público.

  Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo, se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad, como en las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en las escaleras, (de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa), en cualquier otro cambio de nivel y en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

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

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

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

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

Para la instalación de los citados aparatos se seguirá el mismo criterio que para el alumbrado normal, estableciéndose las mismas zonas que aquél.

En los planos y mediciones se detallan los equipos de alumbrado de emergencia proyectados, su ubicación puede observarse en los planos de iluminación de cada planta y en el Anexo 2 se incluyen los cálculos luminotécnicos de emergencia.

8.4. Tomas de Corriente

Las tomas de corrientes utilizadas serán del tipo indicado en la norma UNE 20315.

En los planos y mediciones se detallan los mecanismos de las tomas de corriente a suministrar con el Sistema de Baja Tensión.

La ubicación y tipo de tomas de corriente se encuentra indicado en los planos de tomas de corriente, voz y datos de cada planta.

9. PROTECCIONES.

Se colocarán protecciones magnetotérmicas contra sobreintensidades, bien producidas por un exceso de carga simultánea o por cortocircuito.

Para evitar accidentes o averías que puedan ocurrir por estos motivos, se colocarán interruptores magnetotérmicos, en todas las salidas de cada cuadro.

Para proteger contra contactos indirectos se han definido protecciones diferenciales de 30 mA de sensibilidad en todas las salidas de alumbrado y 300mA tomas de corriente (agrupando varias para cada protección diferencial) y en las salidas a los cuadros secundarios, selectivas y/o super inmunizadas en los casos necesarios, a máquinas, extracción, puertas, termos, climatizadoras, y equipos informáticos.

También se instalarán limitadores de sobretensiones transitorias en el CGD BT debido a que el limitador de sobretensiones del CGD BT se encuentra situado a demasiada distancias del resto de cuadros, superior a 30m. Se emplearán para proteger a la instalación, limitando las sobretensiones que se transmiten a través de las redes de distribución, de origen atmosférico o por maniobras en la red. La clase del limitador se elige en función del tipo de instalación y la probabilidad de caída de rayos en la zona. Debe instalarse asociado un interruptor automático de desconexión.

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ASEOS.

Para la instalación eléctrica en aseos y vestuarios se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción ITC-BT-27 en el punto 2 "Instalaciones eléctricas en locales que contienen bañera o ducha".

Para las instalaciones de estos locales se tendrá en cuenta los siguientes volúmenes.

Volumen de 0: Comprende el interior de la bañera o ducha.

Volumen 1: Es el volumen limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo o ducha, y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de aquellos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo.

Volumen 2: Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 0,60 metros de los del citado volumen.

Volumen 3: Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados de 0,60 a2,25 metros de los del citado volumen.

Las tomas de corriente y los interruptores se situaran fuera de los volúmenes 0, 1y 2 y los aparatos de alumbrado fuera de los volúmenes 0 y 1. Los puntos de luz, las tomas de corriente, etc., dispondrán de dispositivo diferencial de sensibilidad no superior a 30 mA

Los aparatos de alumbrado no se colocaran suspendidos de conductores, ni podrán utilizarse portalámparas metálicos.

11. RED DE TIERRAS.

11.1. Red de Tierras

El objeto de la puesta a tierra del edificio es limitar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supondría una avería en el material utilizado.

Atendiendo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su Instrucción Técnica ITC-BT-18, "Puesta a Tierra", es la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, al objeto de conseguir que no exista diferencia de potencial peligrosa en el conjunto de instalaciones y superficie próxima del terreno, y al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de falta o la descarga de origen atmosférico.

Los elementos de que constará la toma de tierra del edificio que nos ocupa, serán los electrodos de puesta a tierra, constituidos normalmente por picas de Cu de longitud 2 metros y diámetro 16 mm^2, pletinas o placas, dónde se realizará la conexión con el cuadro general de baja tensión, los ascensores, montacargas y se realizan las pruebas de resistencia a tierra del edificio.

Dentro de la instalación de puesta a tierra del edificio podemos incluir los conductores de protección, que sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos, unirá las masas al conductor de tierra. La relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase viene indicada en la Tabla 2, del apartado 3.4 de la ITC-BT 18.

CAPÍTULO 3. INSTALACIONES ESPECIALES

1. PORTERO AUTOMÁTICO Y ANTIINTRUSIÓN

1.1. Portero automático

Se proyecta instalar un sistema de portero automático en la recepción, así como en cada alojamiento turístico. Se instalará en el exterior una placa antivandálica, además de equipar la puerta con abrepuertas accionado desde el terminal interior situado en recepción.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en esta Memoria y con el resto de los documentos que completan el presente Proyecto, queda descrita y valorada la instalación eléctrica que pretende realizarse en el edificio descrito con anterioridad.

Burgos, Agosto de 2019.

D. Ignacio Velázquez Pacheco
Ingenieros Industrial Colegiado Nº 997
Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

ANEXO 1

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

ANEXO 1: JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO EXIGENCIAS BASICAS DEL CTE.

EXIGENCIA BÁSICA SU 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

1.1. Alumbrado normal en las zonas de utilización.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla siguiente, medido a nivel del suelo,

Zona		Iluminancia mínima lux
Exterior		20 lux
Interior	Exclusiva para personas	100 lux
	Para vehículos o mixtas	50 lux

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

1.2. Alumbrado de emergencia.

1.2.1. Dotación

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

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

a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;

b) todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.

c) los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m^2, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicado en DB-SI 1;

e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;

f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

g) las señales de seguridad.

1.2.2. Posición y características de las luminarias

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

a) se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;

- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;

- en cualquier otro cambio de nivel;

- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

1.2.3. Características de la instalación

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

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

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

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

1.2.4. Iluminación de las señales de seguridad

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

a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes;

b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

A continuación, se adjuntan los cálculos luminotécnicos justificativos de las distintas zonas del edificio.

2. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Al edificio objeto del presente proyecto técnico le afecta la presente exigencia básica ya que se trata de un edificio de nueva construcción El interior de viviendas y el alumbrado de emergencia, están excluidos del ámbito de aplicación de la exigencia.

2.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1.1. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m2) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

VEEI=P 100/S Em

siendo

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m2];

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Los valores de eficiencia energética límite de las instalaciones de iluminación se identificarán, según la tabla 2.1 de la sección HE3 del CTE:

2.2. Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

a) 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.

A continuación, se adjuntan los cálculos luminotécnicos justificativos de las distintas zonas del edificio.

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

ALUMBRADO NORMAL

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

Índice

4 ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS ARAOZT
Índice 1
Lista de luminarias 3
PHILIPS WL131V PSR D350 1 xLED20S/840
Hoja de datos de luminarias 4
PHILIPS DN140B PSU IP54 D162 1 xLED10S/840 WR
Hoja de datos de luminarias 5
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840
Hoja de datos de luminarias 6
PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840
Hoja de datos de luminarias 7
PORTAL PBAJA
Resumen 8
Lista de luminarias 9
Resultados luminotécnicos 10
Rendering (procesado) de colores falsos 11
Superficies del local
Plano útil
Gama de grises (E) 12
Suelo
Gráfico de valores (E) 13
P.PRIMERA
Resumen 14
Lista de luminarias 15
Resultados luminotécnicos 16
Rendering (procesado) de colores falsos 17
Superficies del local
Plano útil
Gama de grises (E) 18
Suelo
Gráfico de valores (E) 19
ASEOS
Resumen 20
Lista de luminarias 21
Resultados luminotécnicos 22
Rendering (procesado) de colores falsos 23
Superficies del local
Plano útil
Gama de grises (E) 24
COCINA
Resumen 25
Lista de luminarias 26
Resultados luminotécnicos 27
Rendering (procesado) de colores falsos 28
Superficies del local
Plano útil
Gama de grises (E) 29
RESTAURANTE
Resumen 30
Lista de luminarias 31
Resultados luminotécnicos 32
Rendering (procesado) de colores falsos 33
Superficies del local
Plano útil

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

Índice

Gama de grises (E) 34
BAR/RECEPCIÓN
Resumen 35
Lista de luminarias 36
Resultados luminotécnicos 37
Rendering (procesado) de colores falsos 38
Superficies del local
Plano útil
Gama de grises (E) 39

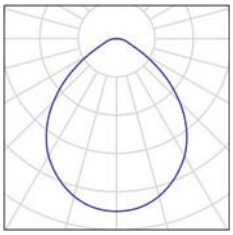
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

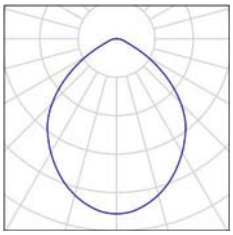
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

4 ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS ARAOZT / Lista de luminarias

16 Pieza PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1196 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

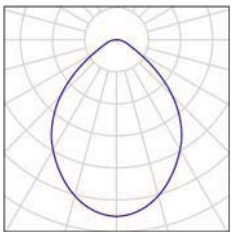


11 Pieza PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2275 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 91
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

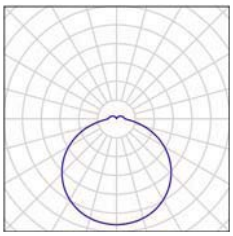


9 Pieza PHILIPS DN140B PSU IP54 D162 1 xLED10S/840 WR
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 9.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 91 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



12 Pieza PHILIPS WL131V PSR D350 1 xLED20S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 43 74 93 92 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



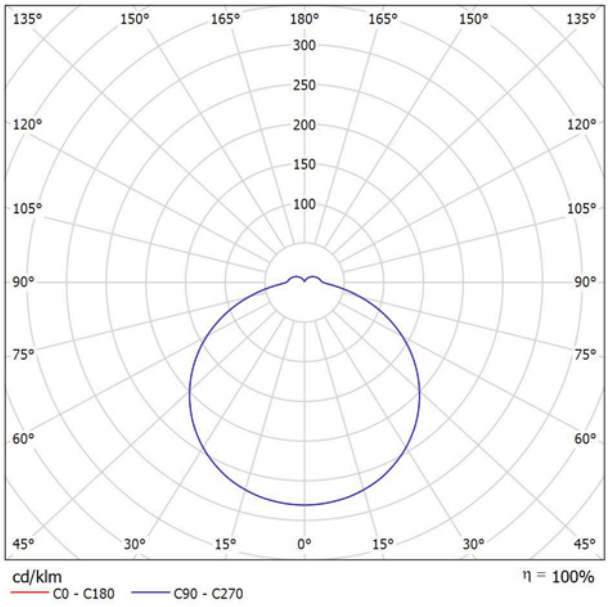
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PHILIPS WL131V PSR D350 1 xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 43 74 93 92 100

CoreLine Aplique: Fácil uso mediante controles integrados Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo aplique de la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir luminarias de montaje en pared o techo tradicionales con lámparas fluorescentes compactas. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.6	19.8	19.0	20.2	20.6	18.6	19.8	19.0	20.2	20.6
	3H	20.4	21.5	20.8	21.9	22.4	20.4	21.5	20.8	21.9	22.4
	4H	21.2	22.2	21.6	22.7	23.1	21.2	22.2	21.6	22.7	23.1
	6H	21.8	22.9	22.3	23.3	23.8	21.8	22.9	22.3	23.3	23.8
	8H	22.1	23.1	22.6	23.6	24.1	22.1	23.1	22.6	23.6	24.1
	12H	22.4	23.4	22.9	23.8	24.4	22.4	23.4	22.9	23.8	24.4
4H	2H	19.3	20.4	19.7	20.8	21.3	19.3	20.4	19.7	20.8	21.3
	3H	21.3	22.2	21.8	22.7	23.2	21.3	22.2	21.8	22.7	23.2
	4H	22.2	23.1	22.8	23.6	24.1	22.2	23.1	22.8	23.6	24.1
	6H	23.1	23.8	23.6	24.3	24.9	23.1	23.8	23.6	24.3	24.9
	8H	23.4	24.1	24.0	24.6	25.2	23.4	24.1	24.0	24.6	25.2
	12H	23.8	24.4	24.4	25.0	25.6	23.8	24.4	24.4	25.0	25.6
8H	4H	22.6	23.3	23.2	23.8	24.4	22.6	23.3	23.2	23.8	24.4
	6H	23.6	24.2	24.2	24.7	25.4	23.6	24.2	24.2	24.7	25.4
	8H	24.1	24.6	24.7	25.2	25.9	24.1	24.6	24.7	25.2	25.9
	12H	24.6	25.1	25.3	25.7	26.4	24.6	25.1	25.3	25.7	26.4
12H	4H	22.6	23.3	23.2	23.8	24.4	22.6	23.3	23.2	23.8	24.4
	6H	23.7	24.2	24.3	24.8	25.5	23.7	24.2	24.3	24.8	25.5
	8H	24.3	24.7	24.9	25.3	26.0	24.3	24.7	24.9	25.3	26.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.5	+0.3 / -0.5
Tabla estándar	BK08	BK08
Sumando de corrección	7.8	7.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2000lm Flujo luminoso total

SPIN INGENIEROS

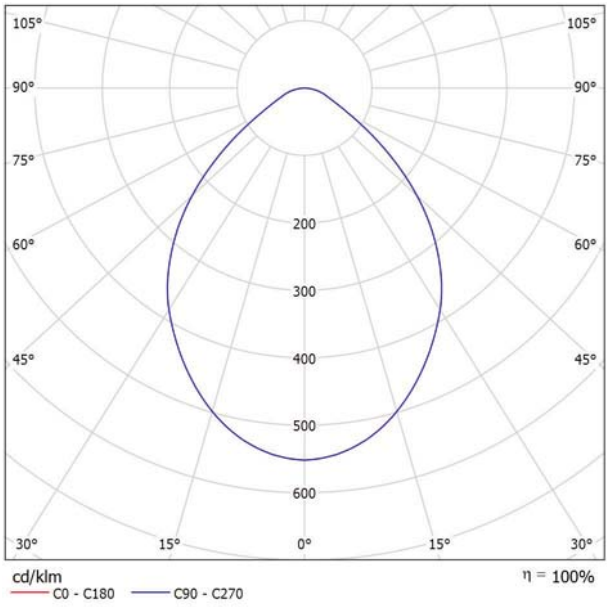
CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PHILIPS DN140B PSU IP54 D162 1 xLED10S/840 WR / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 91 98 100 100

CoreLine Downlight: La solución económica para la iluminación de interiores La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.1	23.2	22.4	23.4	23.7	22.1	23.2	22.4	23.4	23.7
	3H	22.5	23.5	22.8	23.8	24.0	22.5	23.5	22.8	23.8	24.0
	4H	22.7	23.7	23.1	23.9	24.2	22.7	23.7	23.1	23.9	24.2
	6H	22.9	23.8	23.3	24.1	24.4	22.9	23.8	23.3	24.1	24.4
	8H	23.0	23.8	23.3	24.1	24.4	23.0	23.8	23.3	24.1	24.4
	12H	23.0	23.8	23.4	24.1	24.4	23.0	23.8	23.4	24.1	24.4
4H	2H	22.3	23.2	22.6	23.5	23.8	22.3	23.2	22.6	23.5	23.8
	3H	22.9	23.6	23.2	23.9	24.3	22.9	23.6	23.2	23.9	24.3
	4H	23.2	23.9	23.6	24.2	24.6	23.2	23.9	23.6	24.2	24.6
	6H	23.5	24.1	23.9	24.4	24.8	23.5	24.1	23.9	24.4	24.8
	8H	23.6	24.1	24.0	24.5	24.9	23.6	24.1	24.0	24.5	24.9
	12H	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0
8H	4H	23.3	23.8	23.7	24.2	24.6	23.3	23.8	23.7	24.2	24.6
	6H	23.7	24.1	24.2	24.6	25.0	23.7	24.1	24.2	24.6	25.0
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
	12H	24.0	24.3	24.5	24.8	25.3	24.0	24.3	24.5	24.8	25.3
12H	4H	23.3	23.8	23.7	24.2	24.6	23.3	23.8	23.7	24.2	24.6
	6H	23.7	24.1	24.2	24.6	25.0	23.7	24.1	24.2	24.6	25.0
	8H	23.9	24.2	24.4	24.7	25.2	23.9	24.2	24.4	24.7	25.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.7				
S = 1.5H		+1.0 / -1.6					+1.0 / -1.6				
S = 2.0H		+2.1 / -2.3					+2.1 / -2.3				
Tabla estándar		BK03					BK03				
Sumando de corrección		6.1					6.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1100lm Flujo luminoso total											

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

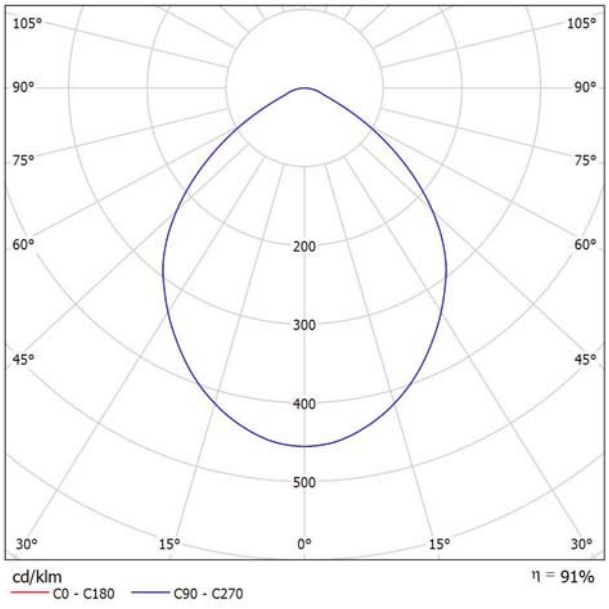
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

CoreLine Downlight: La solución económica para la iluminación de interiores La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
4H	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	12H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
8H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
12H	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.4 / -0.6	+0.4 / -0.6
S = 1.5H	+0.9 / -1.7	+0.9 / -1.7
S = 2.0H	+2.0 / -3.1	+2.0 / -3.1
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	9.5	9.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

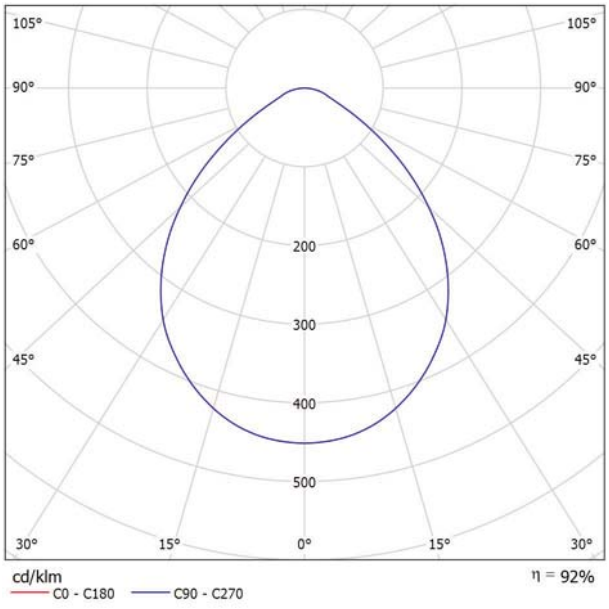
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840 / Hoja de datos de luminarias

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92

CoreLine Downlight: La solución económica para la iluminación de interiores La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

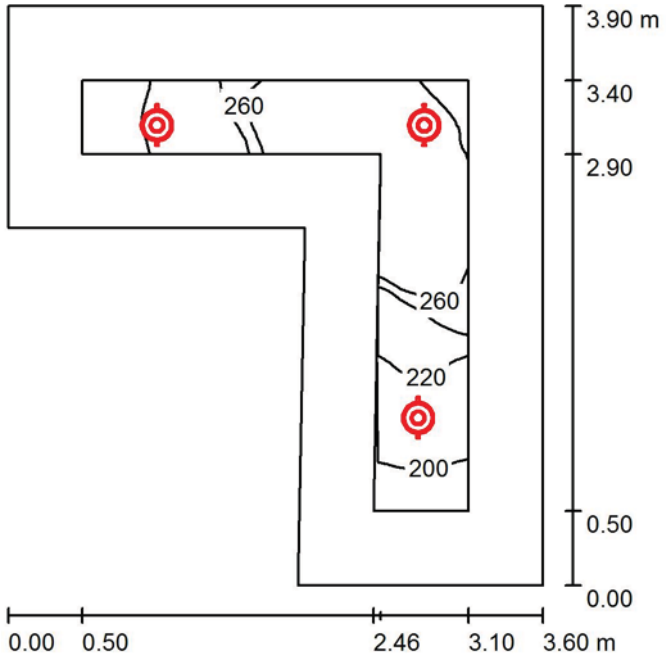
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	25.4	26.6	25.7	26.8	27.0	25.4	26.6	25.7	26.8	27.0
	3H	25.8	26.8	26.1	27.1	27.3	25.8	26.8	26.1	27.1	27.3
	4H	26.0	27.0	26.3	27.2	27.5	26.0	27.0	26.3	27.2	27.5
	6H	26.2	27.1	26.6	27.4	27.7	26.2	27.1	26.6	27.4	27.7
	8H	26.3	27.1	26.6	27.4	27.7	26.3	27.1	26.6	27.4	27.7
	12H	26.3	27.1	26.7	27.4	27.8	26.3	27.1	26.7	27.4	27.8
4H	2H	25.6	26.6	26.0	26.9	27.1	25.6	26.6	26.0	26.9	27.1
	3H	26.2	27.0	26.5	27.3	27.6	26.2	27.0	26.5	27.3	27.6
	4H	26.5	27.2	26.9	27.5	27.9	26.5	27.2	26.9	27.5	27.9
	6H	26.8	27.4	27.2	27.8	28.1	26.8	27.4	27.2	27.8	28.1
	8H	26.9	27.5	27.3	27.8	28.3	26.9	27.5	27.3	27.8	28.3
	12H	27.0	27.5	27.4	27.9	28.3	27.0	27.5	27.4	27.9	28.3
8H	4H	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9
	6H	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3
	8H	27.2	27.6	27.7	28.0	28.5	27.2	27.6	27.7	28.0	28.5
	12H	27.3	27.7	27.8	28.1	28.6	27.3	27.7	27.8	28.1	28.6
12H	4H	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9
	6H	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3
	8H	27.2	27.6	27.7	28.1	28.6	27.2	27.6	27.7	28.1	28.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+0.8 / -1.4					+0.8 / -1.4				
S = 2.0H		+1.7 / -2.3					+1.7 / -2.3				
Tabla estándar		BK03					BK03				
Sumando de corrección		9.1					9.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	242	186	278	0.770
Suelo	20	218	144	282	0.659
Techo	70	76	47	99	0.618
Paredes (6)	50	162	58	434	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	22.0
			Total: 6825	Total: 7500	66.0

Valor de eficiencia energética: 7.10 W/m² = 2.94 W/m²/100 lx (Base: 9.29 m²)

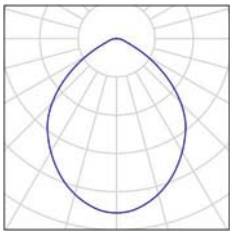
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2275 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 91
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6825 lm
Potencia total: 66.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	168	74	242	/	/
Suelo	149	70	218	20	14
Techo	0.00	76	76	70	17
Pared 1	98	75	172	50	27
Pared 2	84	70	153	50	24
Pared 3	67	66	133	50	21
Pared 4	95	70	165	50	26
Pared 5	101	73	174	50	28
Pared 6	80	72	152	50	24

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.770 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.668 (1:1)

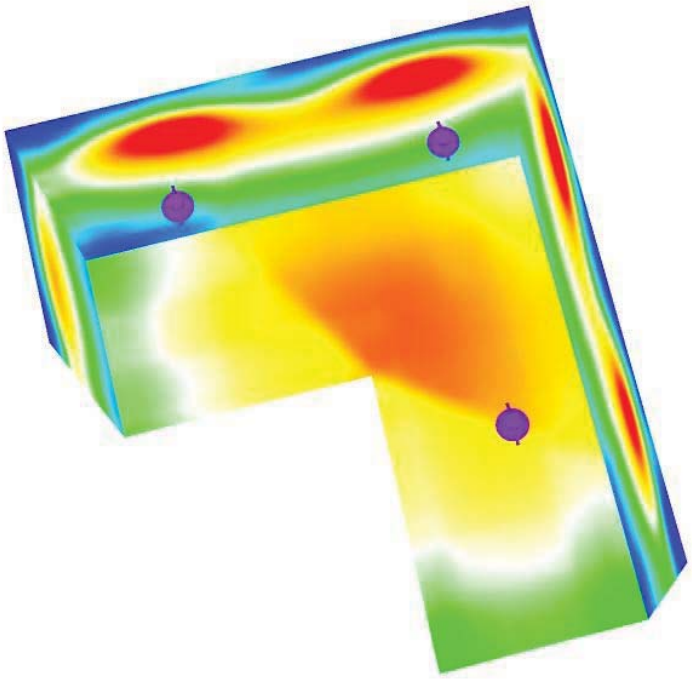
Valor de eficiencia energética: 7.10 W/m² = 2.94 W/m²/100 lx (Base: 9.29 m²)

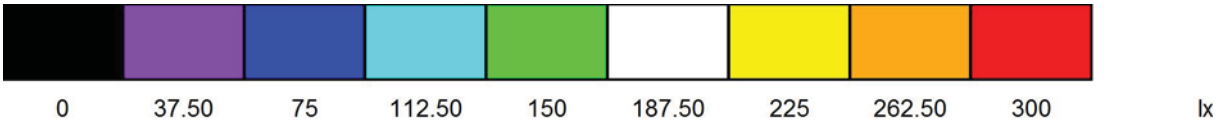
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Rendering (procesado) de colores falsos



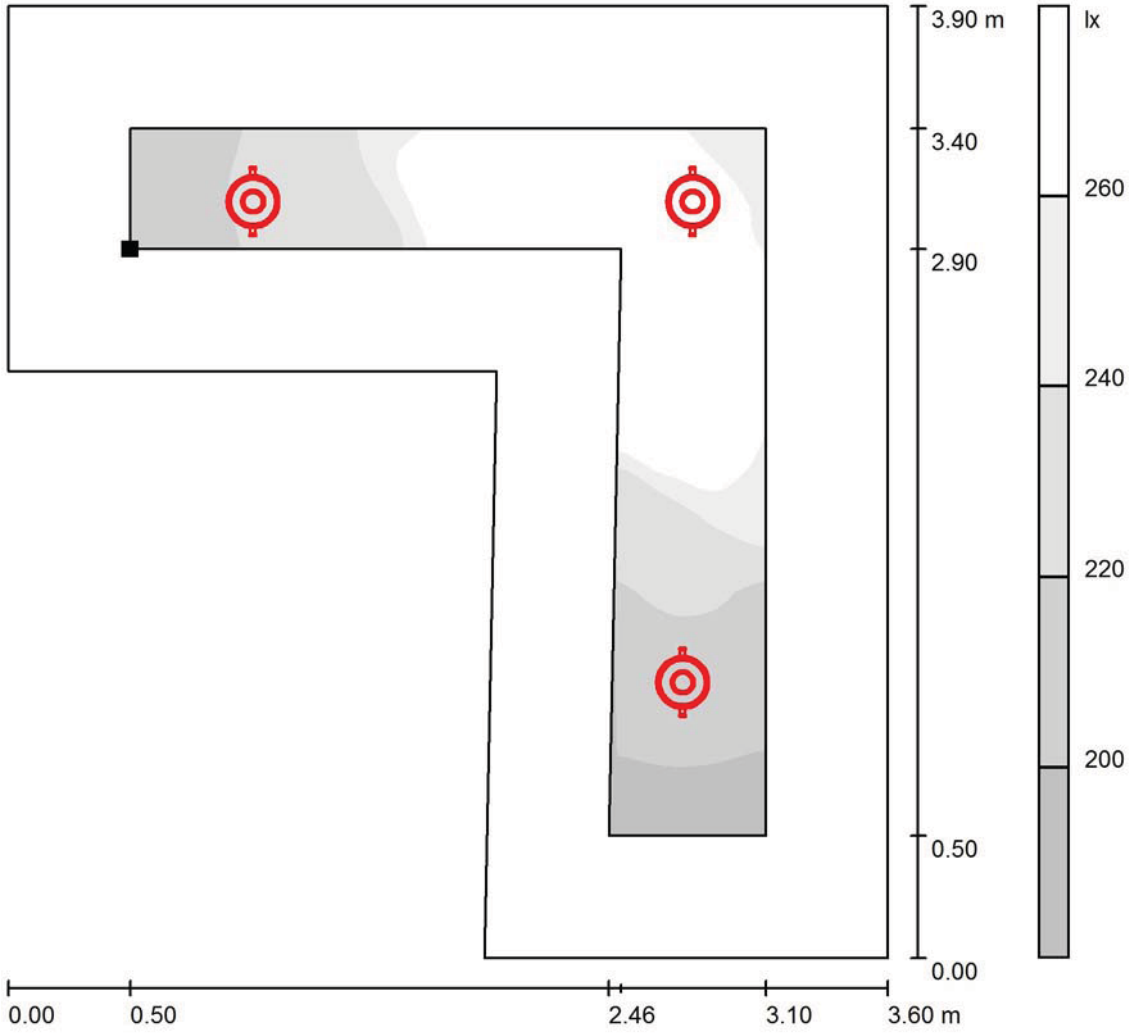


SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

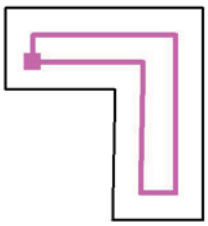
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(6.098 m, 17.205 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

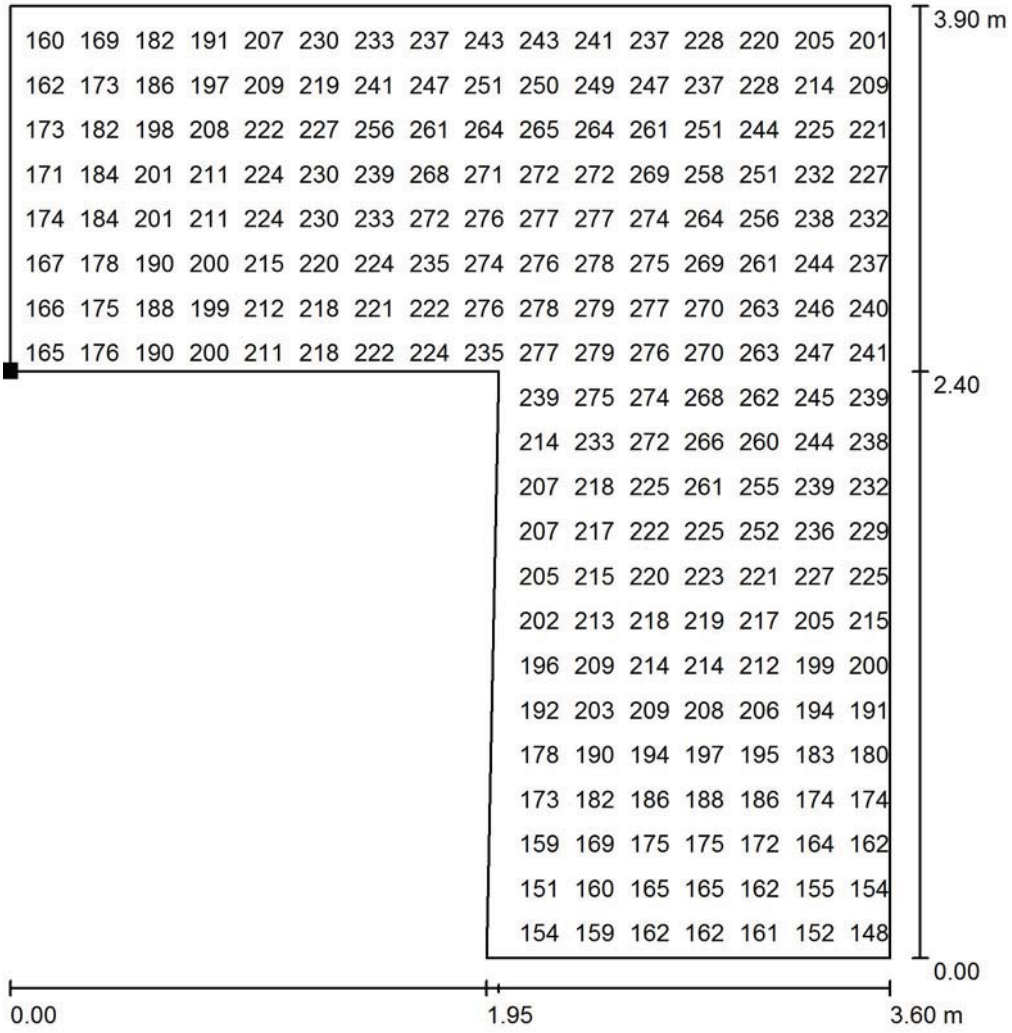
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
242	186	278	0.770	0.668

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

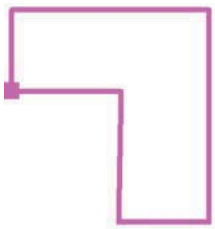
PORTAL PBAJA / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.598 m, 16.705 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

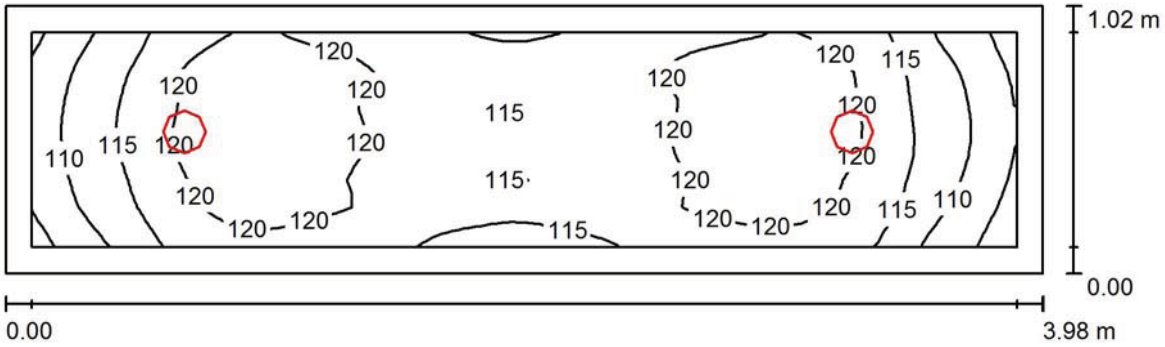
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
218	144	282	0.659	0.511

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	117	101	123	0.867
Suelo	20	114	95	123	0.833
Techo	70	46	34	59	0.738
Paredes (4)	50	98	34	388	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	64 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN140B PSU IP54 D162 1 xLED10S/840 WR (1.000)	1100	1100	9.5
			Total: 2200	Total: 2200	19.0

Valor de eficiencia energética: 4.68 W/m² = 4.01 W/m²/100 lx (Base: 4.06 m²)

SPIN INGENIEROS

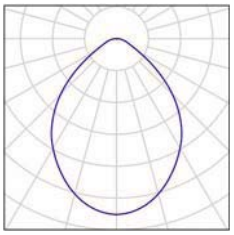
CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS DN140B PSU IP54 D162 1 xLED10S/840 WR
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 9.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 91 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2200 lm
Potencia total: 19.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	80	37	117	/	/
Suelo	78	36	114	20	7.29
Techo	0.01	46	46	70	10
Pared 1	51	44	95	50	15
Pared 2	56	45	101	50	16
Pared 3	54	44	97	50	15
Pared 4	60	46	106	50	17

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.867 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.822 (1:1)

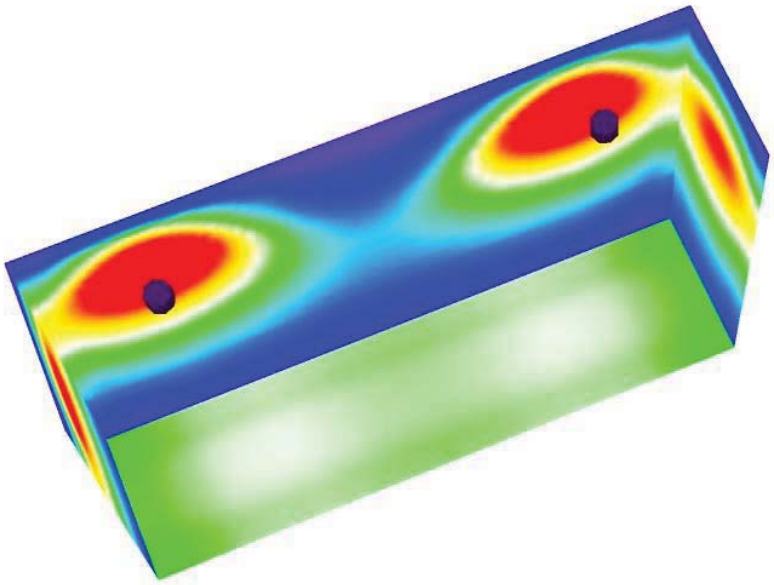
Valor de eficiencia energética: 4.68 W/m² = 4.01 W/m²/100 lx (Base: 4.06 m²)

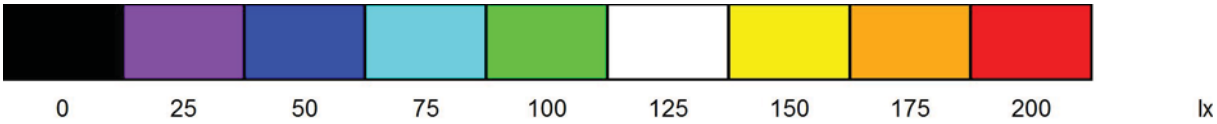
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Rendering (procesado) de colores falsos



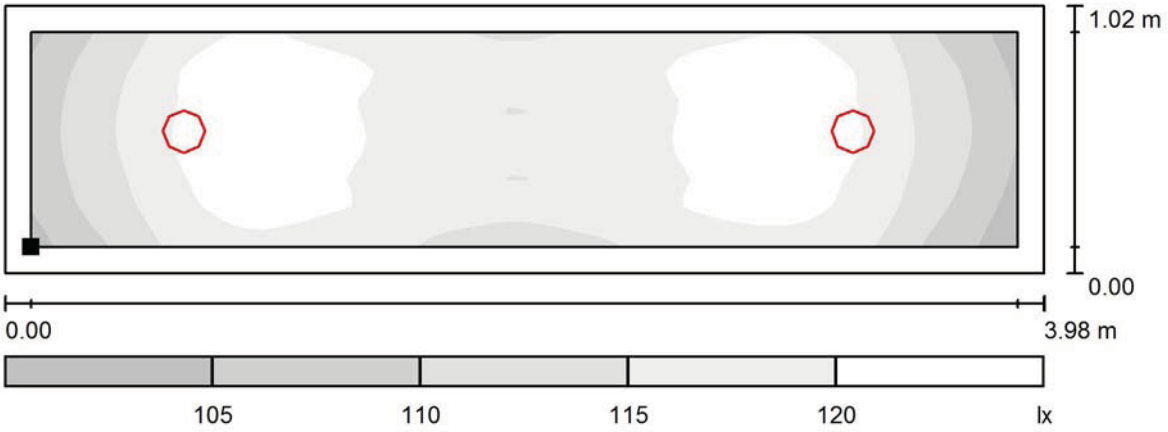


SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona marginal
Punto marcado:
(5.879 m, 3.911 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

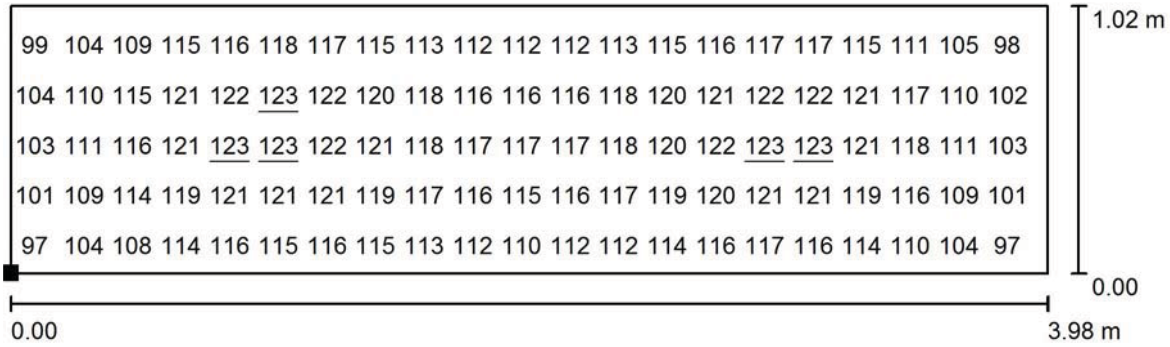
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
117	101	123	0.867	0.822

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.779 m, 3.811 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

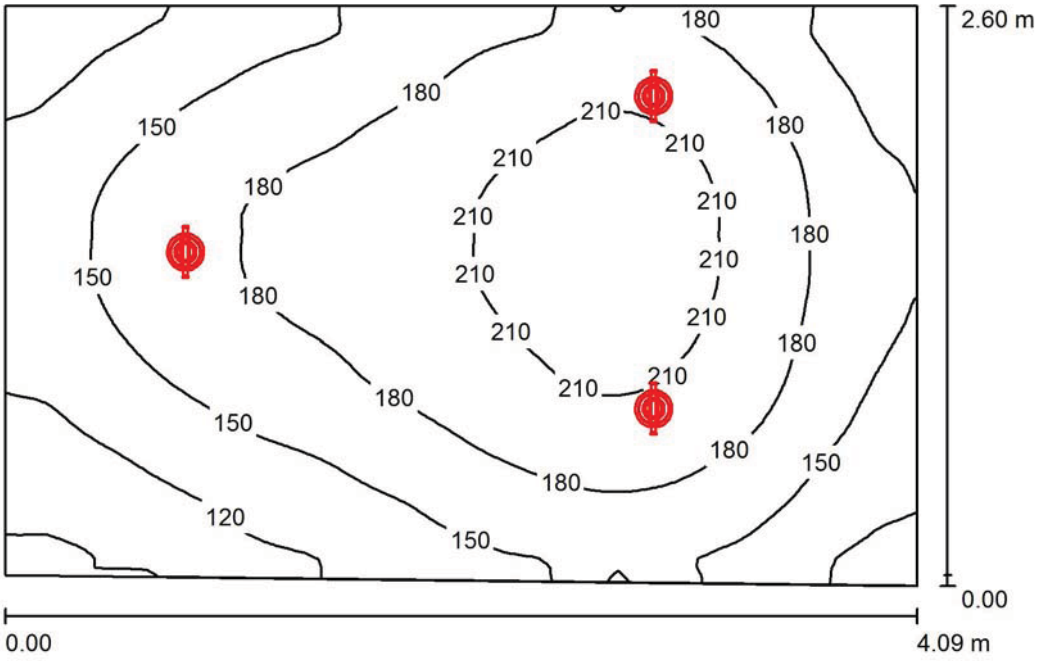
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
114	95	123	0.833	0.773

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	166	82	225	0.492
Suelo	20	126	81	156	0.639
Techo	70	38	24	70	0.623
Paredes (4)	50	83	28	564	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840 (1.000)	1196	1300	11.6
			Total: 3588	Total: 3900	34.8

Valor de eficiencia energética: 3.30 W/m² = 1.98 W/m²/100 lx (Base: 10.54 m²)

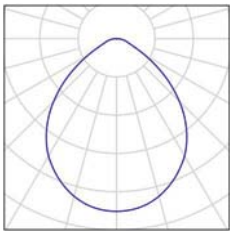
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1196 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).



SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3588 lm
Potencia total: 34.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	127	40	166	/	/
Suelo	89	37	126	20	8.03
Techo	0.00	38	38	70	8.55
Pared 1	43	33	76	50	12
Pared 2	43	36	79	50	13
Pared 3	46	37	83	50	13
Pared 4	57	35	92	50	15

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.492 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.364 (1:3)

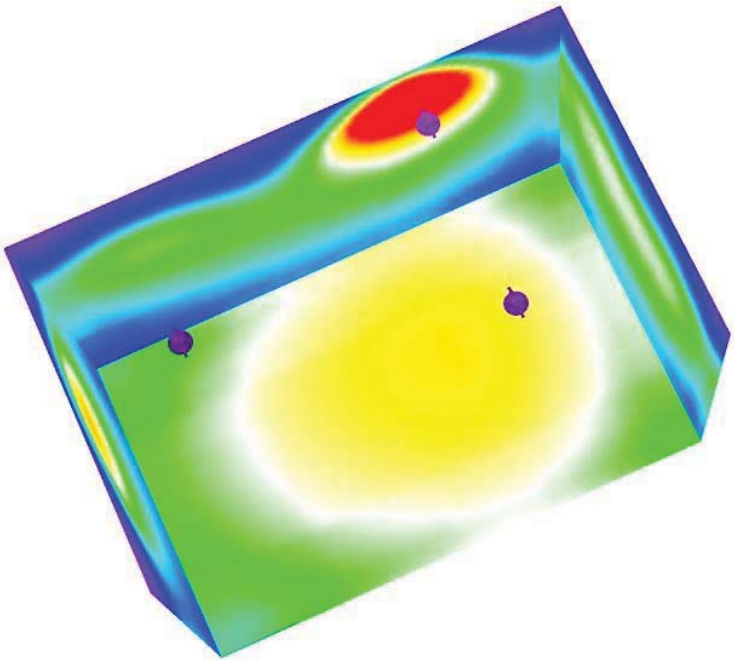
Valor de eficiencia energética: 3.30 W/m² = 1.98 W/m²/100 lx (Base: 10.54 m²)

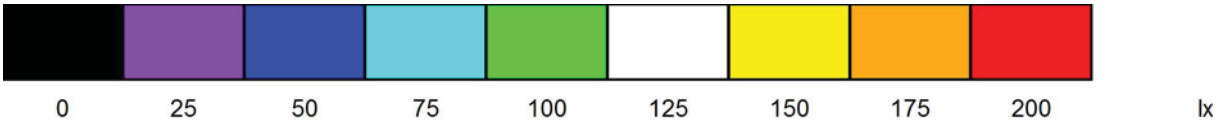
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Rendering (procesado) de colores falsos



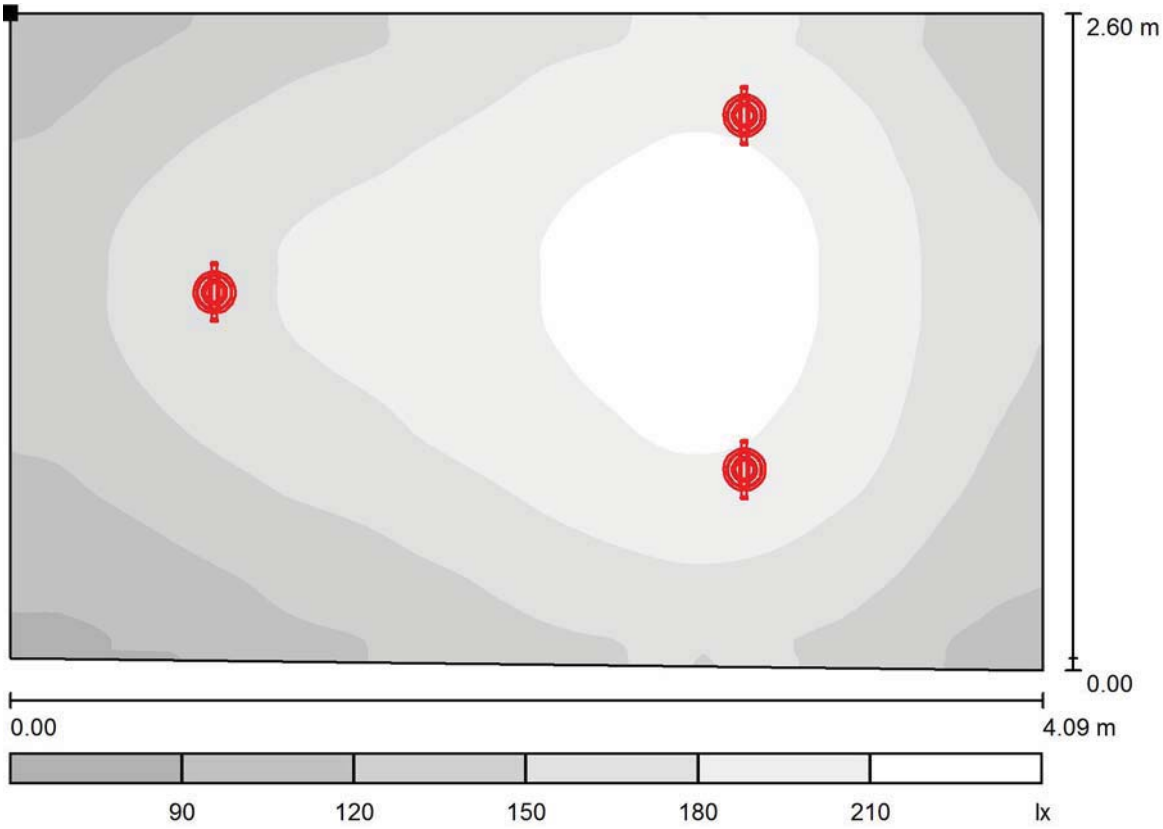


SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 30

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.691 m, 22.904 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

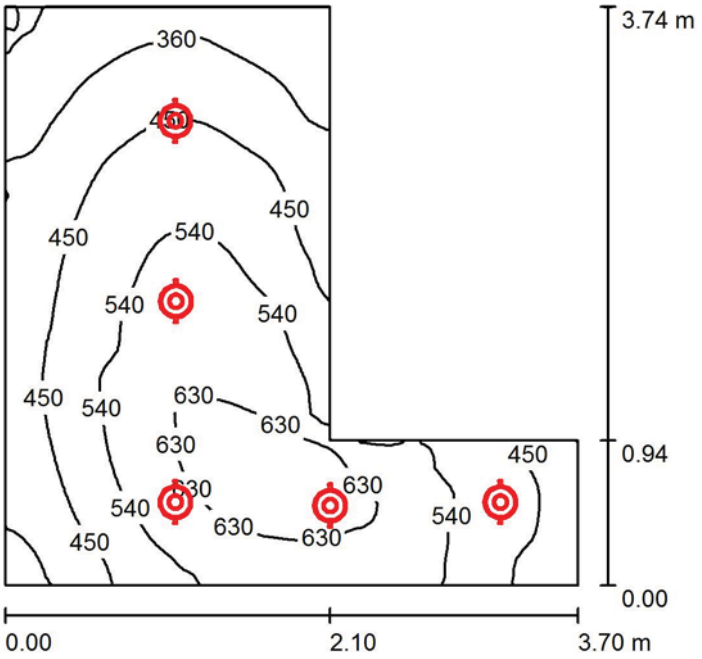
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
166	82	225	0.492	0.364

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	490	258	675	0.526
Suelo	20	357	224	466	0.628
Techo	70	128	72	259	0.559
Paredes (6)	50	272	91	1270	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	22.0
			Total: 11375	Total: 12500	110.0

Valor de eficiencia energética: 11.76 W/m² = 2.40 W/m²/100 lx (Base: 9.35 m²)

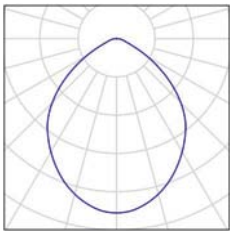
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Lista de luminarias

5 Pieza PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2275 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 91
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11375 lm
Potencia total: 110.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	364	126	490	/	/
Suelo	247	110	357	20	23
Techo	0.00	128	128	70	29
Pared 1	123	106	229	50	36
Pared 2	194	131	324	50	52
Pared 3	200	155	356	50	57
Pared 4	204	161	365	50	58
Pared 5	118	103	221	50	35
Pared 6	118	99	216	50	34

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.526 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.382 (1:3)

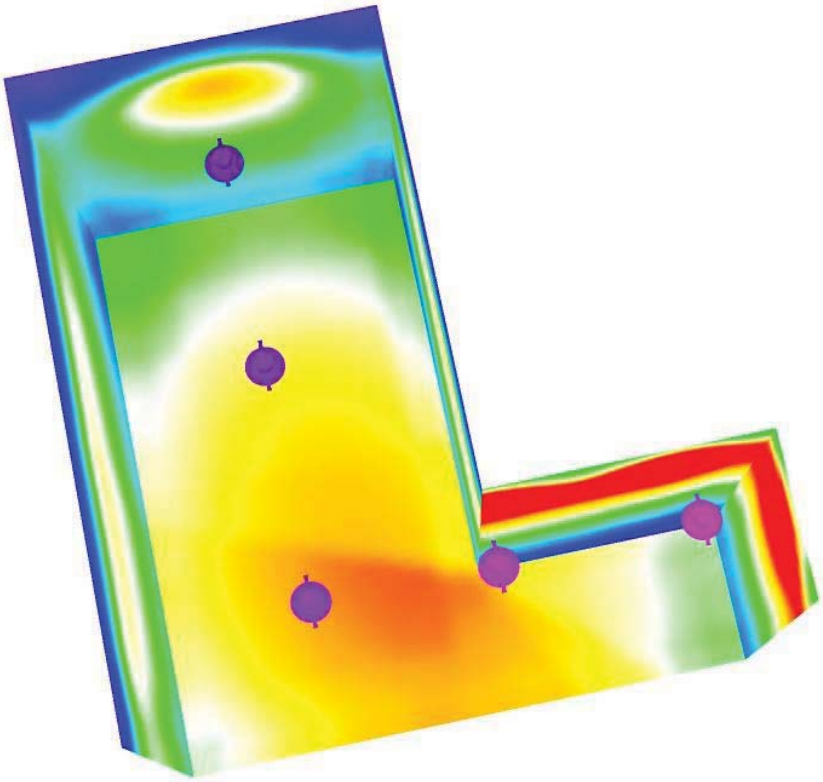
Valor de eficiencia energética: 11.76 W/m² = 2.40 W/m²/100 lx (Base: 9.35 m²)

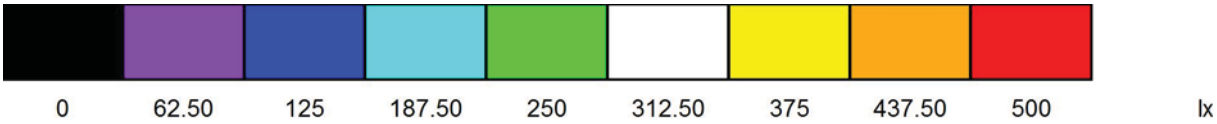
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Rendering (procesado) de colores falsos



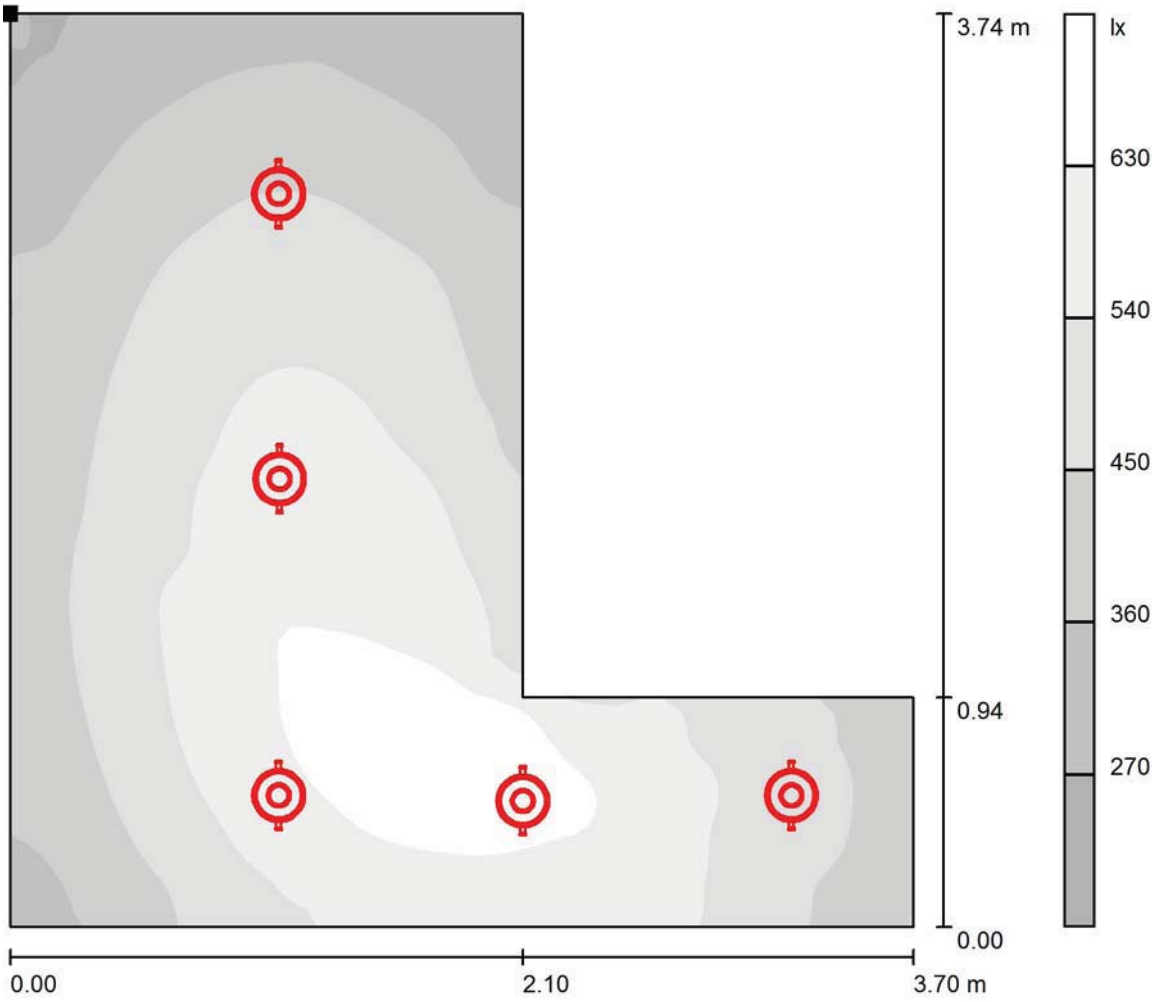


SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

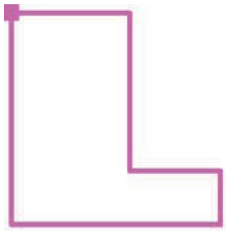
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.100 m, 24.300 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

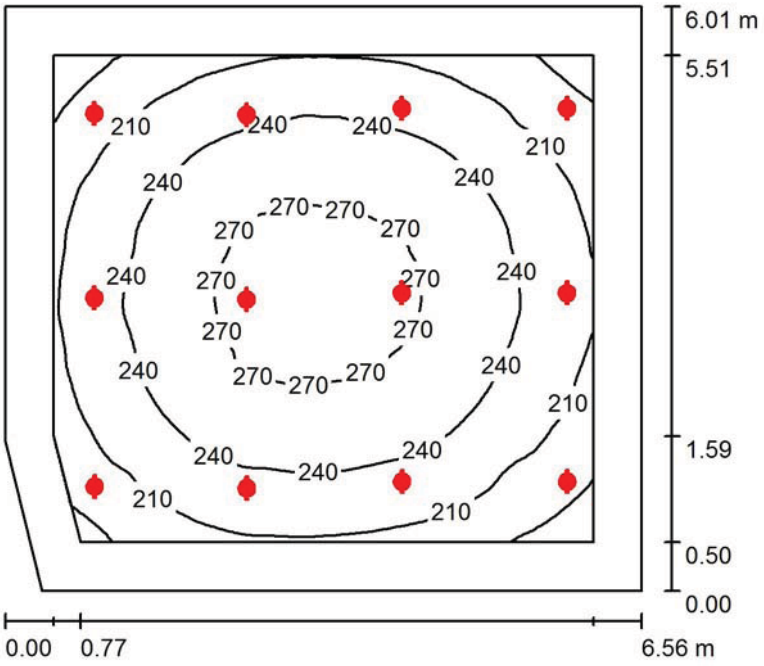
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
490	258	675	0.526	0.382

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	234	159	280	0.677
Suelo	20	216	121	280	0.563
Techo	70	49	34	57	0.701
Paredes (6)	50	110	44	203	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840 (1.000)	1196	1300	11.6
			Total: 14352	Total: 15600	139.2

Valor de eficiencia energética: 3.56 W/m² = 1.52 W/m²/100 lx (Base: 39.13 m²)

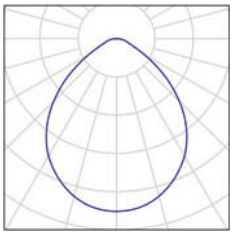
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Lista de luminarias

12 Pieza PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1196 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm
Potencia de las luminarias: 11.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).



SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14352 lm
Potencia total: 139.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	188	46	234	/	/
Suelo	169	47	216	20	14
Techo	0.00	49	49	70	11
Pared 1	71	45	115	50	18
Pared 2	66	46	112	50	18
Pared 3	56	44	100	50	16
Pared 4	68	44	113	50	18
Pared 5	62	45	107	50	17
Pared 6	65	45	110	50	18

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.677 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.567 (1:2)

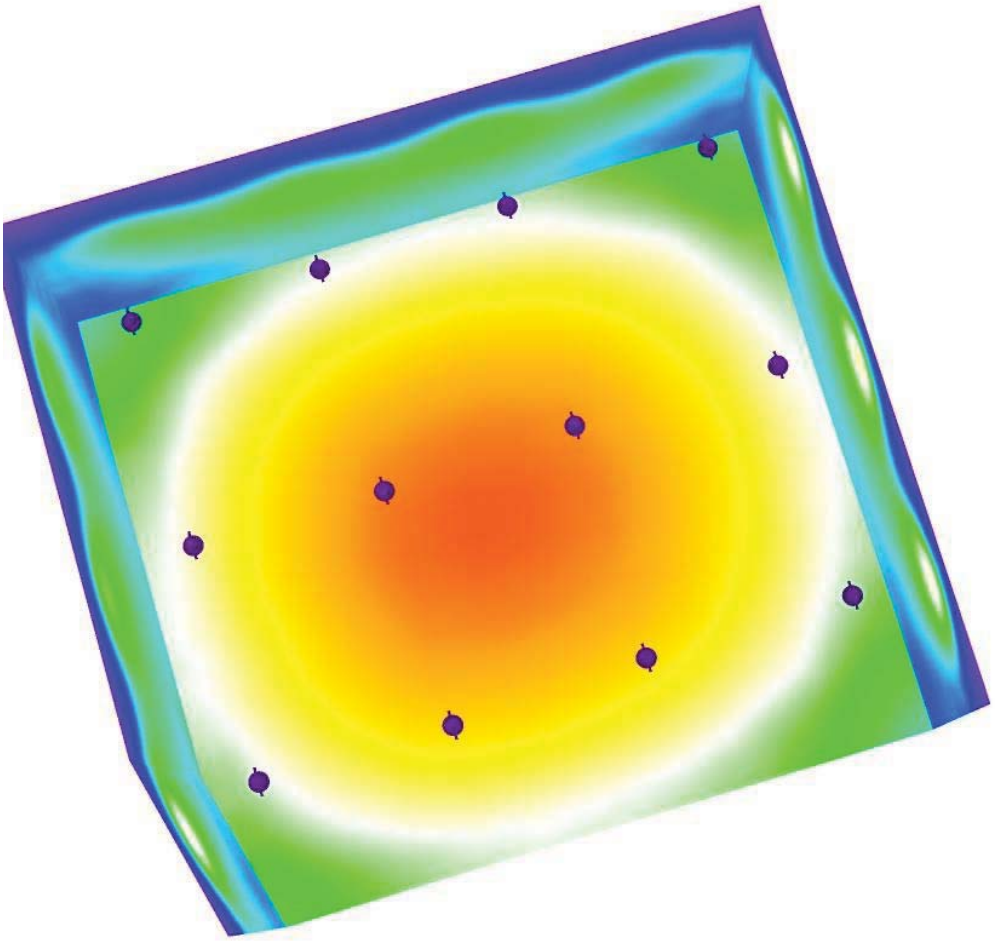
Valor de eficiencia energética: 3.56 W/m² = 1.52 W/m²/100 lx (Base: 39.13 m²)

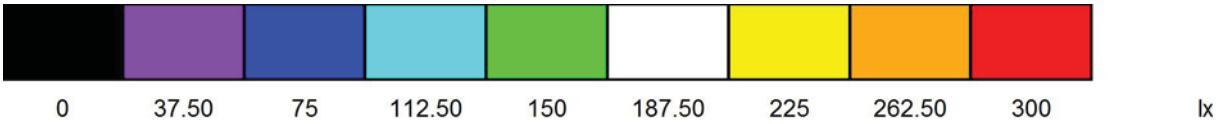
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Rendering (procesado) de colores falsos



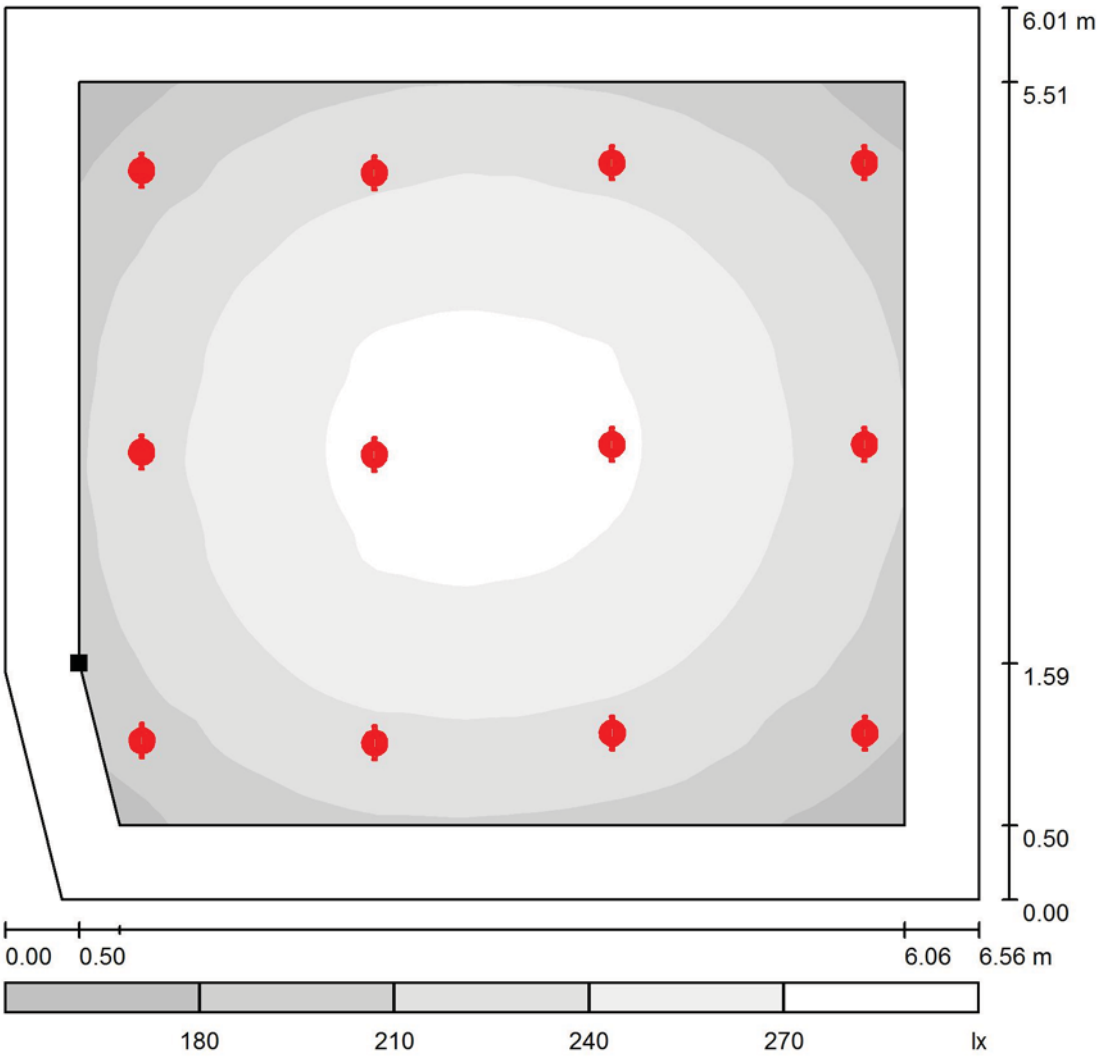


SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

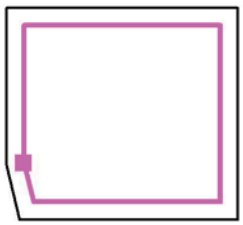
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 51

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(5.514 m, 19.947 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

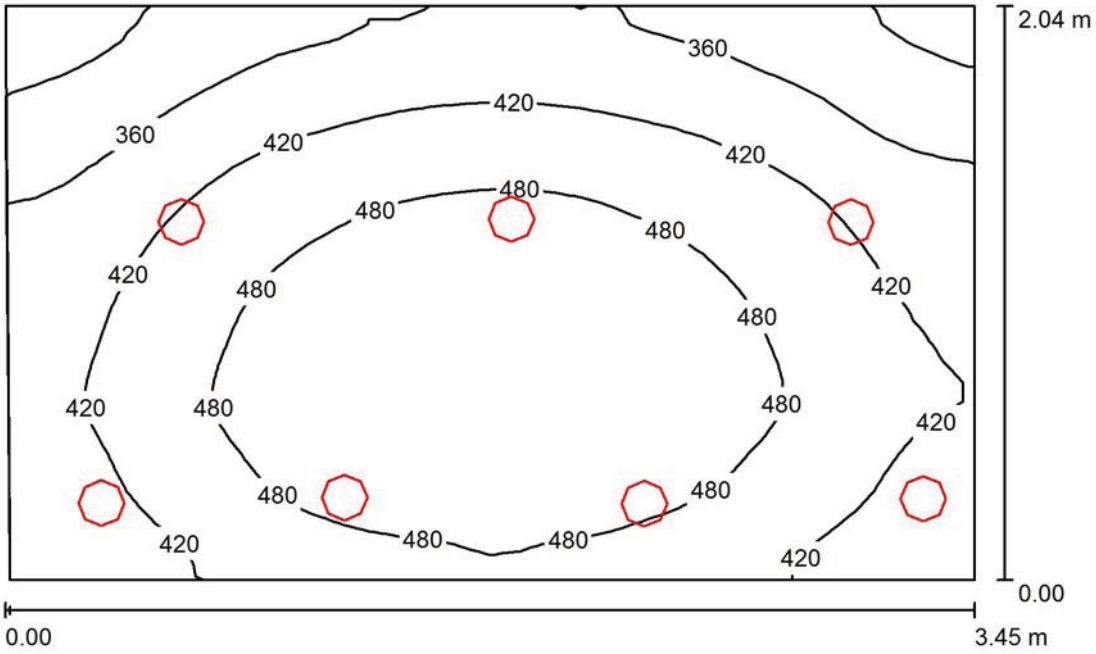
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
234	159	280	0.677	0.567

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	435	266	537	0.611
Suelo	20	320	233	374	0.728
Techo	70	124	77	326	0.620
Paredes (4)	50	246	100	2346	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS DN140B PSU IP54 D162 1 xLED10S/840 WR (1.000)	1100	1100	9.5
			Total: 7700	Total: 7700	66.5

Valor de eficiencia energética: 9.45 W/m² = 2.17 W/m²/100 lx (Base: 7.04 m²)

SPIN INGENIEROS

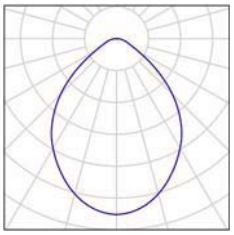
CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Lista de luminarias

7 Pieza PHILIPS DN140B PSU IP54 D162 1 xLED10S/840 WR
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 9.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 91 98 100 100
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7700 lm
Potencia total: 66.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	319	116	435	/	/
Suelo	220	100	320	20	20
Techo	0.13	123	124	70	28
Pared 1	133	105	238	50	38
Pared 2	171	105	276	50	44
Pared 3	154	106	260	50	41
Pared 4	105	107	211	50	34

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.611 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.495 (1:2)

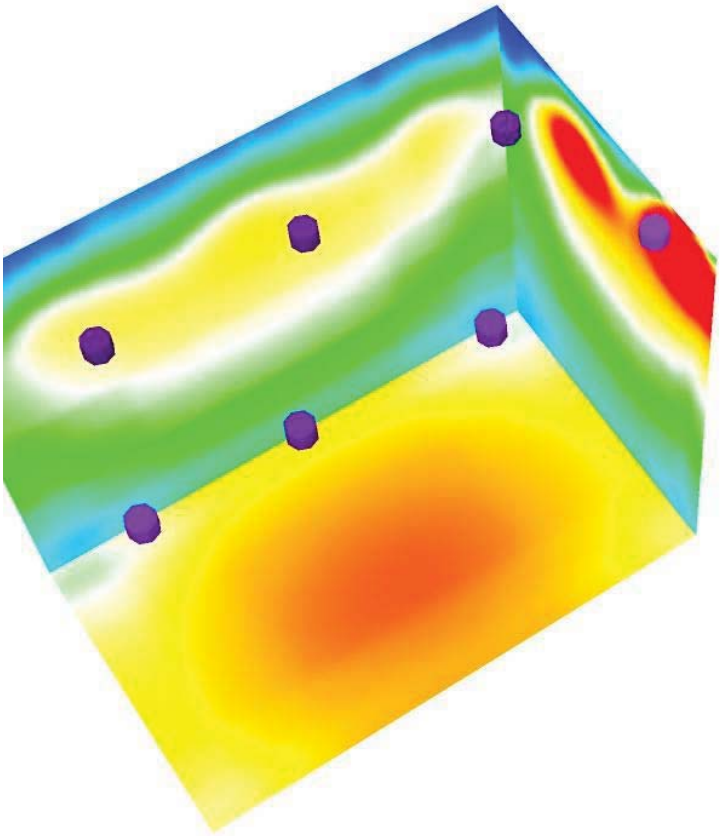
Valor de eficiencia energética: 9.45 W/m² = 2.17 W/m²/100 lx (Base: 7.04 m²)

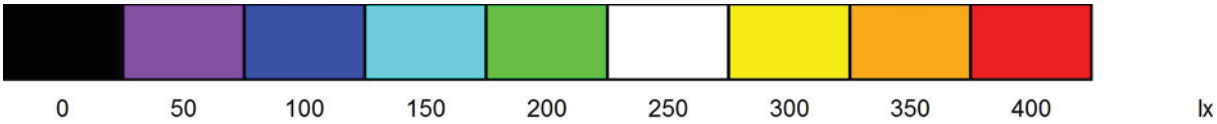
SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Rendering (procesado) de colores falsos



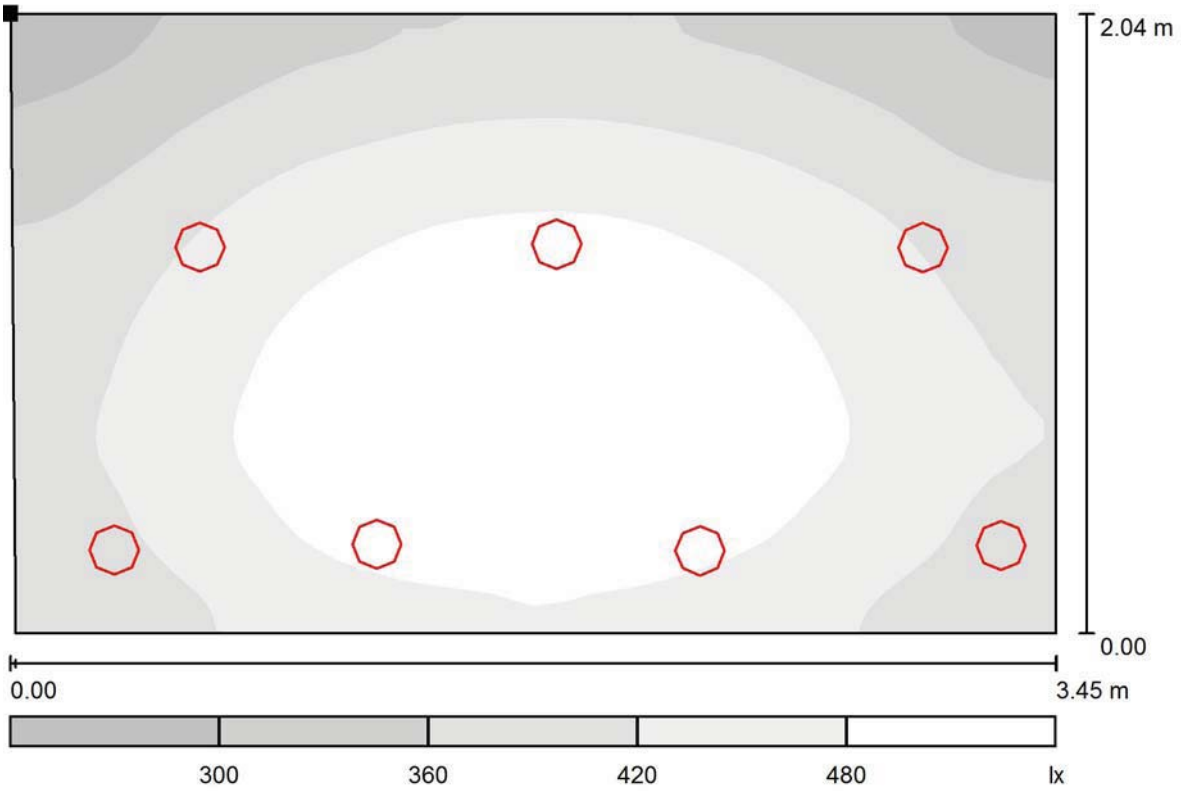


SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 25

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.857 m, 20.369 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
435	266	537	0.611	0.495

ALUMBRADO EMERGENCIA

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

Índice

4 ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS ARAOZT
Índice 1
Lista de luminarias 3
LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP
Hoja de datos de luminarias 4
PORTAL PBAJA
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 5
Resultados luminotécnicos 6
Vías de evacuación (sumario de resultados) 7
Superficies del local
EXTINTOR
Gama de grises (E, perpendicular) 8
Via de evacuatión 1
Gama de grises (E) 9
Suelo
Gráfico de valores (E) 10
P.PRIMERA
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 11
Resultados luminotécnicos 12
Vías de evacuación (sumario de resultados) 13
Superficies del local
EXTINTOR
Gama de grises (E, perpendicular) 14
Via de evacuatión 1
Gama de grises (E) 15
Suelo
Gráfico de valores (E) 16
ASEOS
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 17
Resultados luminotécnicos 18
Vías de evacuación (sumario de resultados) 19
Superficies del local
Via de evacuatión 1
Gráfico de valores (E) 20
COCINA
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 21
Resultados luminotécnicos 22
Vías de evacuación (sumario de resultados) 23
Superficies del local
CE COCINA
Gama de grises (E, perpendicular) 24
Via de evacuatión 1
Gama de grises (E) 25
RESTAURANTE
Escenas de luz
Escena de luz 1

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

Índice

Resumen 26
Resultados luminotécnicos 27
Vías de evacuación (sumario de resultados) 28
Superficies del local
EXTINTOR 1
Gama de grises (E, perpendicular) 29
EXTINTOR 2
Gama de grises (E, perpendicular) 30
Via de evacuatión 1
Gama de grises (E) 31
Via de evacuatión 2
Gama de grises (E) 32
Via de evacuatión 3
Gama de grises (E) 33
BAR/RECEPCIÓN
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 34
Resultados luminotécnicos 35
Vías de evacuación (sumario de resultados) 36
Superficies del local
Via de evacuatión 1
Gama de grises (E) 37

SPIN INGENIEROS

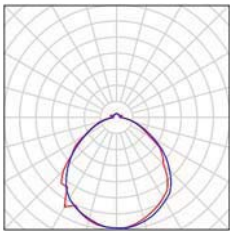
CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

4 ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS ARAOZT / Lista de luminarias

16 Pieza LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP
N° de artículo: 661602
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 100 lm, 8.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 50 81 95 92 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).





SPIN INGENIEROS

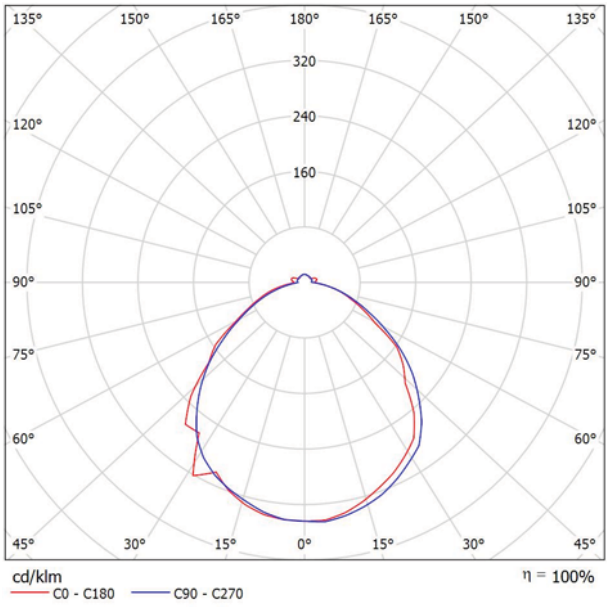
CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 50 81 95 92 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

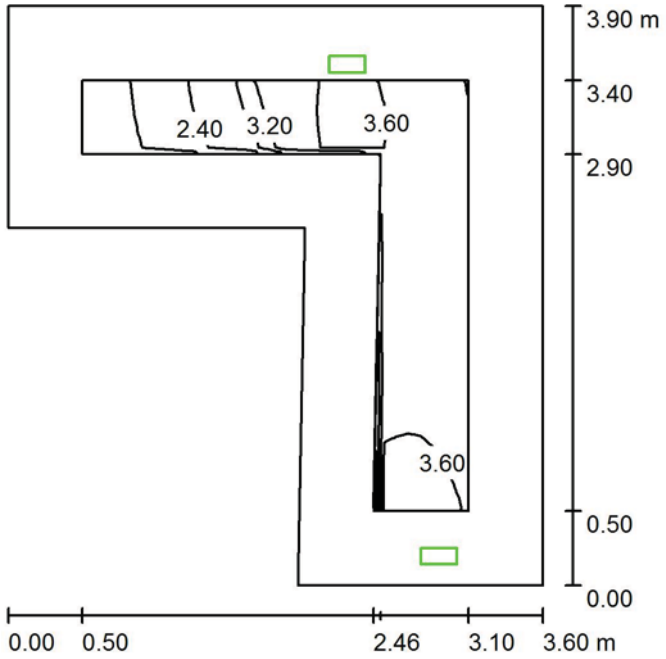
Serie URA21LED - Luminaria de emergencia no permanente de 100 lúmenes con lámpara LED. Autonomía 1 hora. IP42. IK07. Batería Ni-Cd. Instalación superficie o empotrada. Difusor opal.

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.24	1.67	3.69	0.515
Suelo	20	2.96	1.07	3.70	0.361
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (6)	50	2.67	0.03	167	/

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP (1.000)	100	100	8.0
			Total: 200	Total: 200	16.0

Valor de eficiencia energética: 1.72 W/m² = 53.07 W/m²/100 lx (Base: 9.29 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 200 lm
Potencia total: 16.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	3.24	0.00	3.24	/	/
EXTINTOR	5.30	0.00	5.30	/	/
Suelo	2.96	0.00	2.96	20	0.19
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	1.38	0.00	1.38	50	0.22
Pared 2	2.12	0.00	2.12	50	0.34
Pared 3	6.72	0.00	6.72	50	1.07
Pared 4	2.37	0.00	2.37	50	0.38
Pared 5	2.90	0.00	2.90	50	0.46
Pared 6	0.97	0.00	0.97	50	0.15

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.515 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.453 (1:2)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

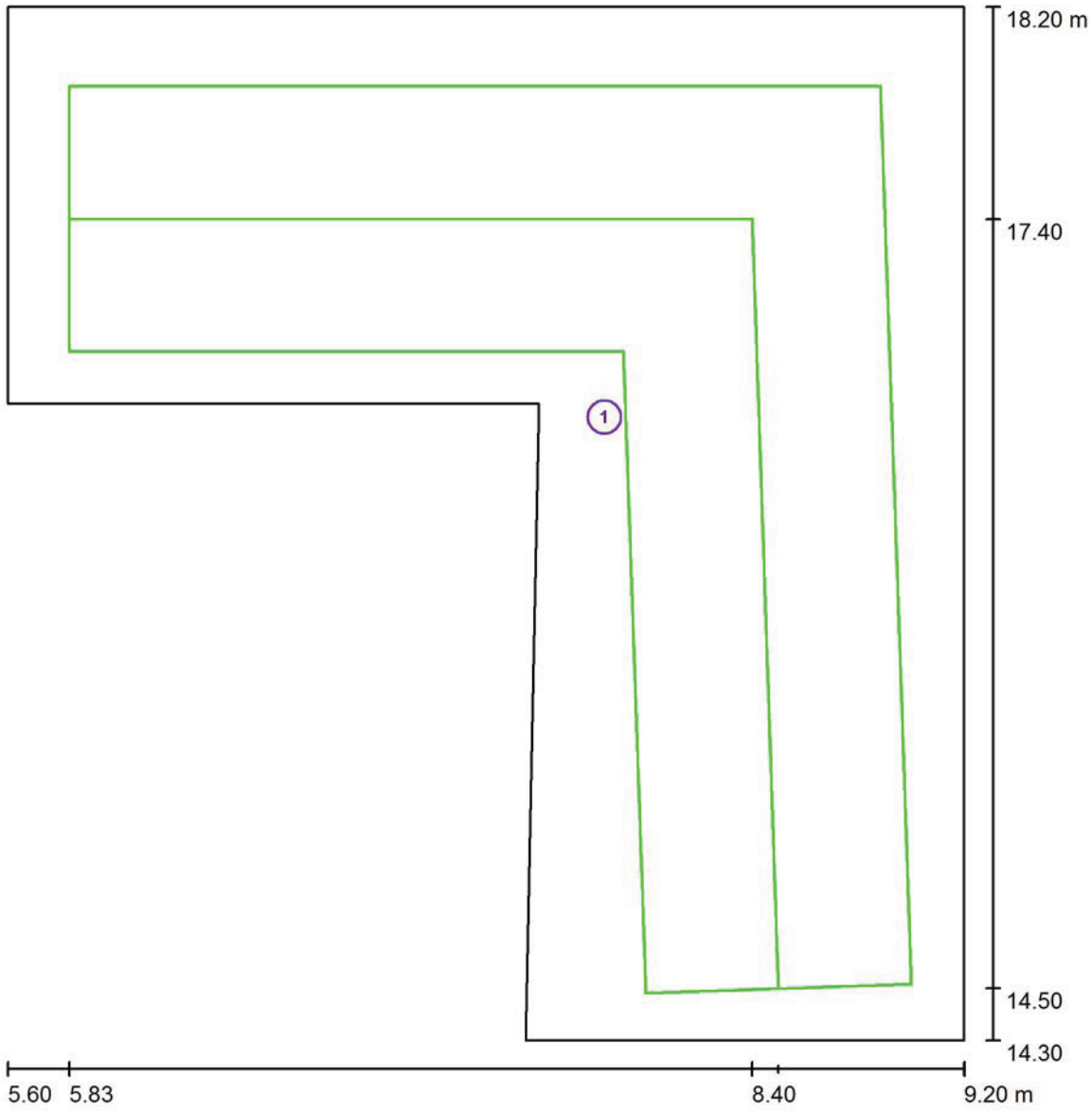
Valor de eficiencia energética: 1.72 W/m² = 53.07 W/m²/100 lx (Base: 9.29 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 27

Lista de vías de evacuación

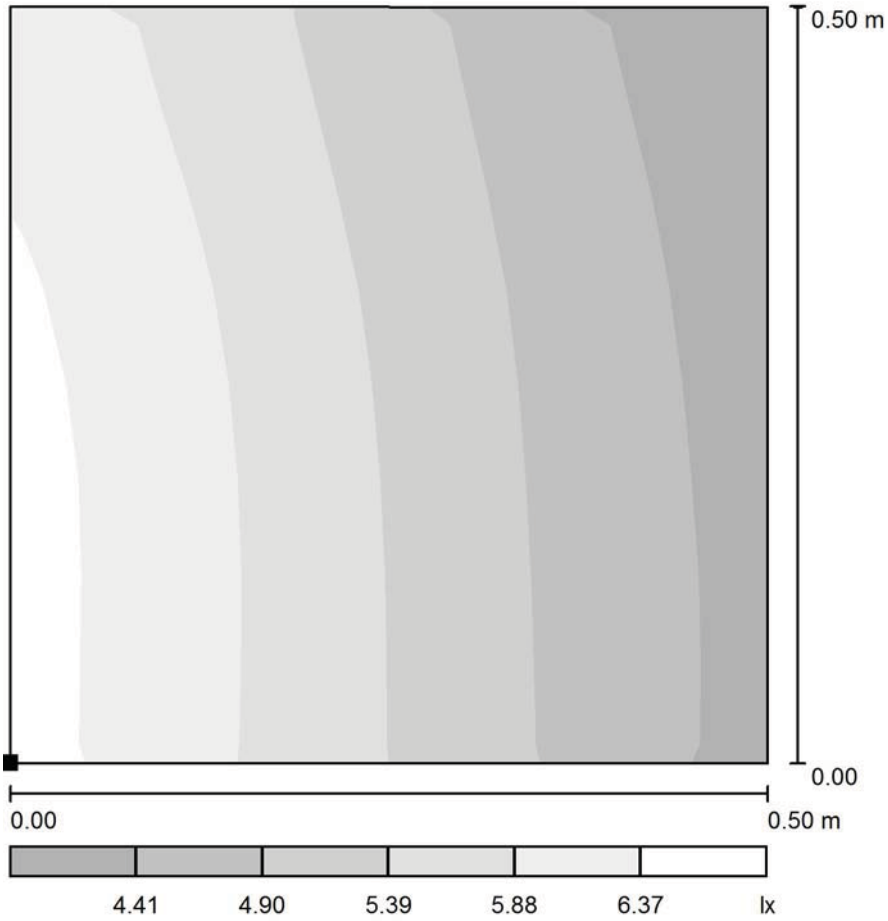
N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	32 x 32	1.35	0.364	1.52	0.41 (1 : 2.43)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

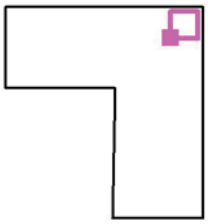
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Escena de luz 1 / EXTINTOR / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(8.610 m, 17.621 m, 1.250 m)



Trama: 8 x 8 Puntos

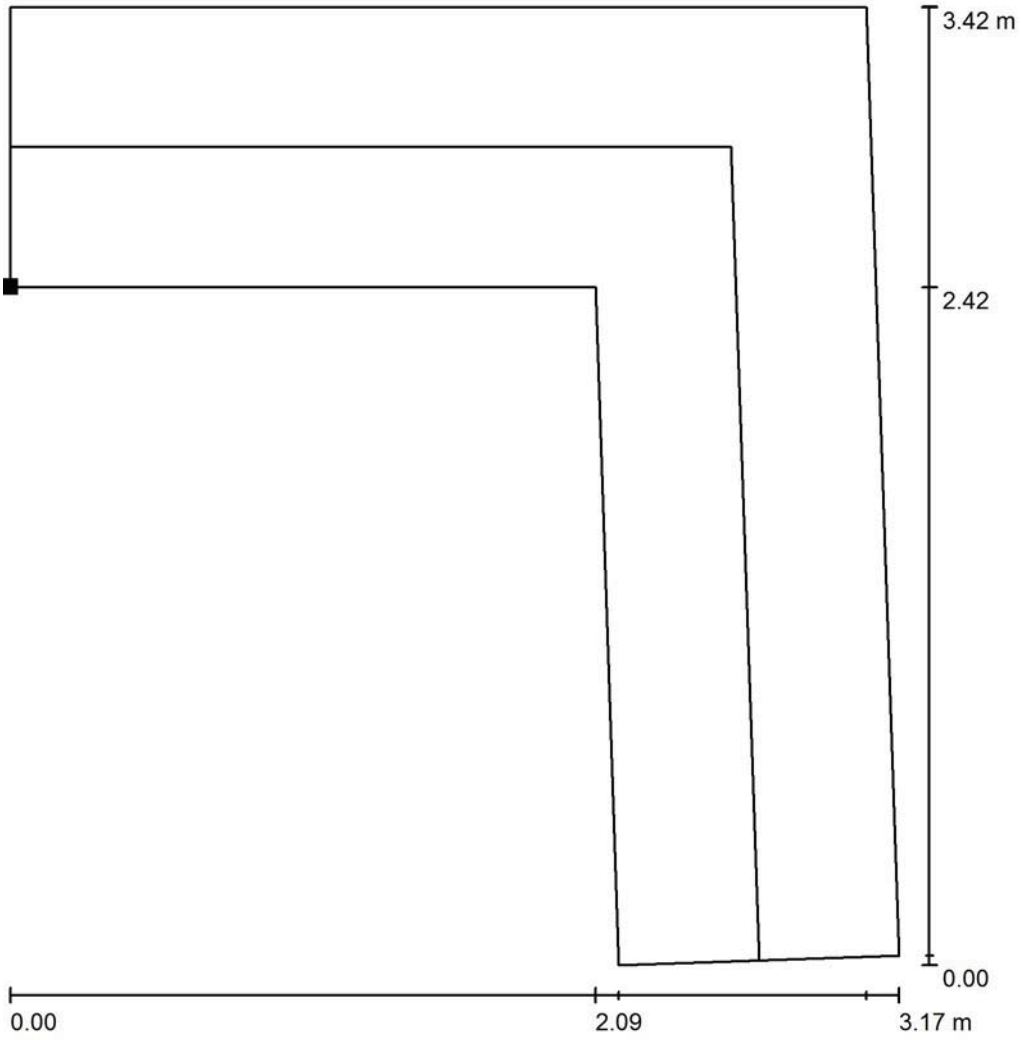
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.30	4.07	6.52	0.767	0.624

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

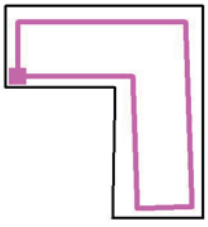
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

PORTAL PBAJA / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 27

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.831 m, 16.900 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
3.07	1.35	3.70	0.439	0.364

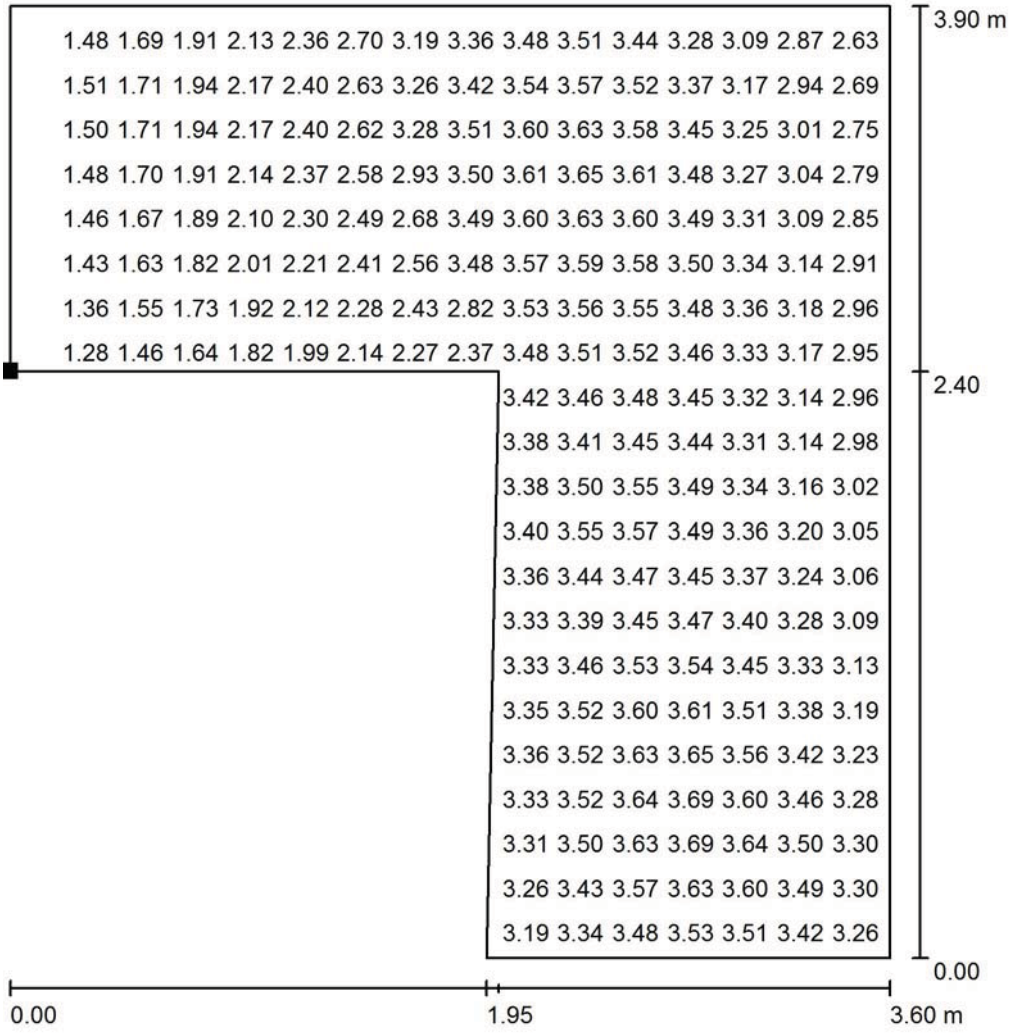
Línea media: E_{min}: 1.52 lx, E_{min} / E_{max}: 0.41 (1 : 2.43).

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

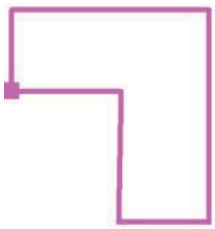
PORTAL PBAJA / Escena de luz 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.598 m, 16.705 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

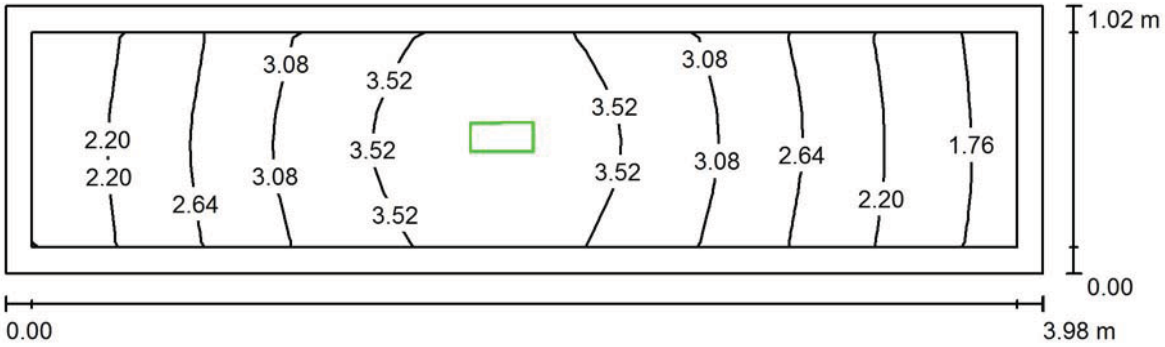
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.96	1.07	3.70	0.361	0.289

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.85	1.57	3.77	0.550
Suelo	20	2.77	1.38	3.77	0.500
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	2.32	0.05	29	/

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 32 x 8 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP (1.000)	100	100	8.0
			Total: 100	Total: 100	8.0

Valor de eficiencia energética: 1.97 W/m² = 69.11 W/m²/100 lx (Base: 4.06 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 100 lm
Potencia total: 8.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	2.85	0.00	2.85	/	/
EXTINTOR	11	0.00	11	/	/
Suelo	2.77	0.00	2.77	20	0.18
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	2.63	0.00	2.63	50	0.42
Pared 2	1.09	0.00	1.09	50	0.17
Pared 3	2.56	0.00	2.56	50	0.41
Pared 4	1.43	0.00	1.43	50	0.23

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.550 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.417 (1:2)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

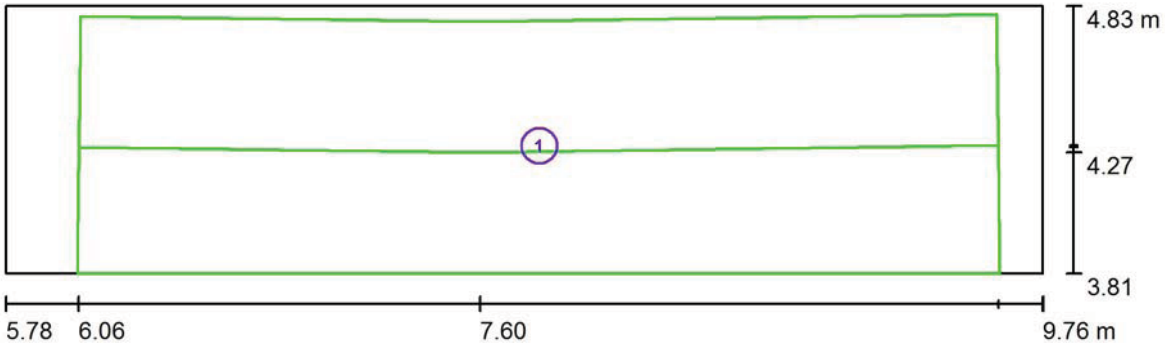
Valor de eficiencia energética: 1.97 W/m² = 69.11 W/m²/100 lx (Base: 4.06 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 29

Lista de vías de evacuación

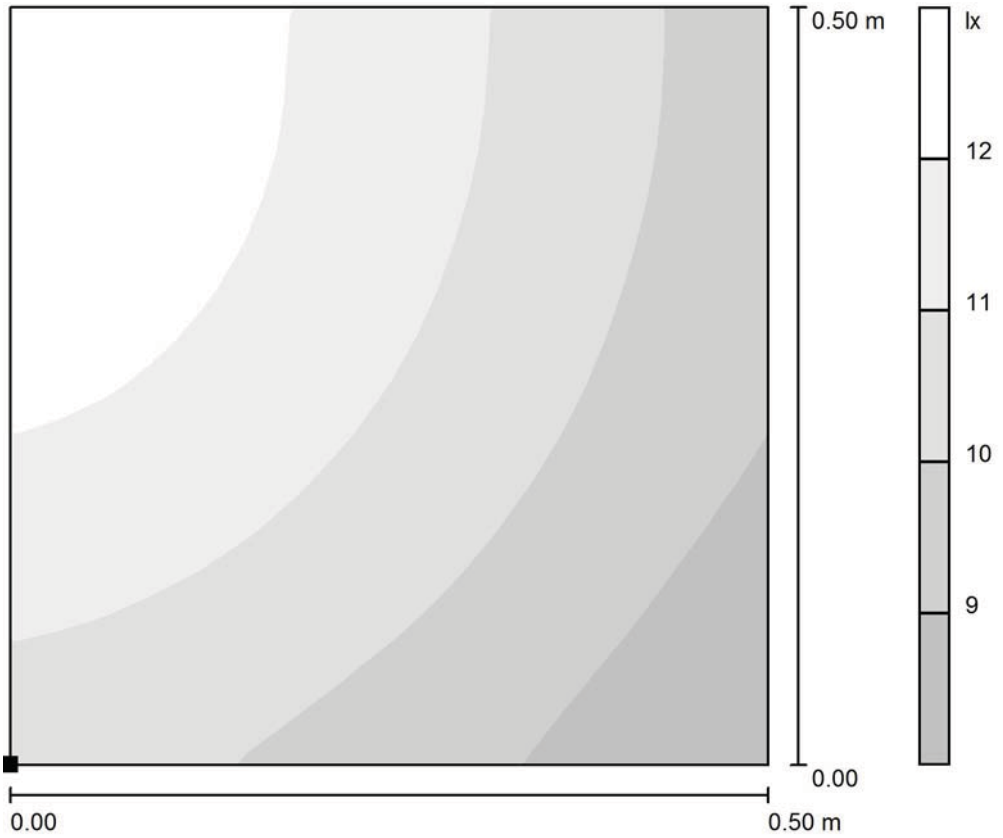
N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	32 x 16	1.61	0.427	1.68	0.45 (1 : 2.24)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

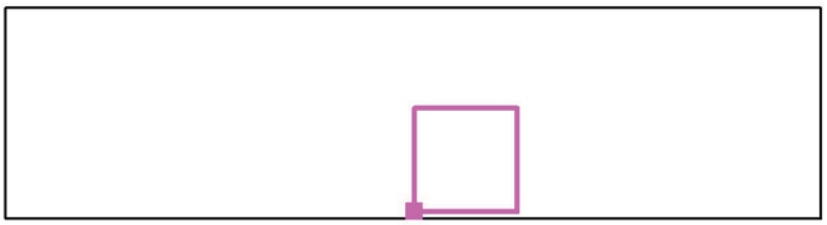
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Escena de luz 1 / EXTINTOR / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(7.776 m, 3.845 m, 1.250 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

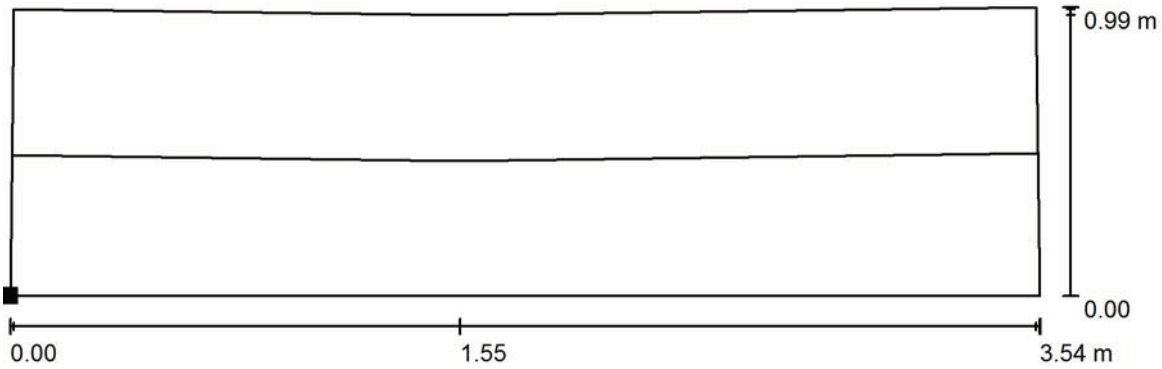
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	8.04	13	0.751	0.628

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 26

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(6.053 m, 3.811 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.90	1.61	3.77	0.555	0.427

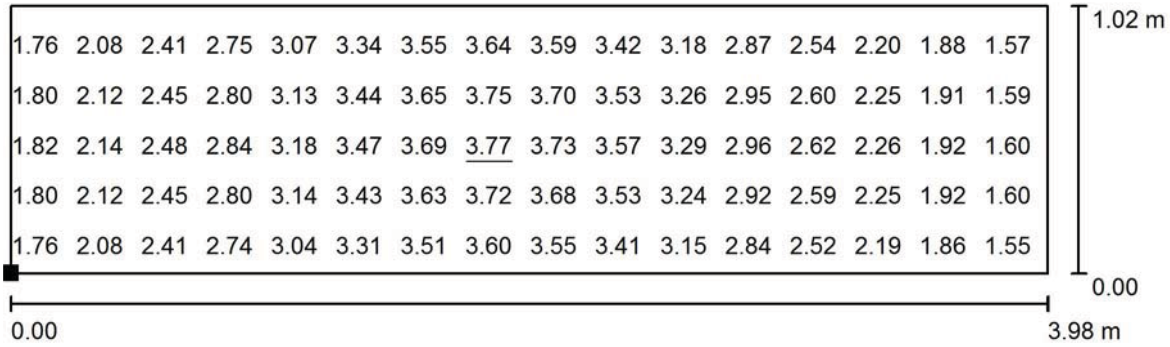
Línea media: E_{min}: 1.68 lx, E_{min} / E_{max}: 0.45 (1 : 2.24).

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

P.PRIMERA / Escena de luz 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.779 m, 3.811 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

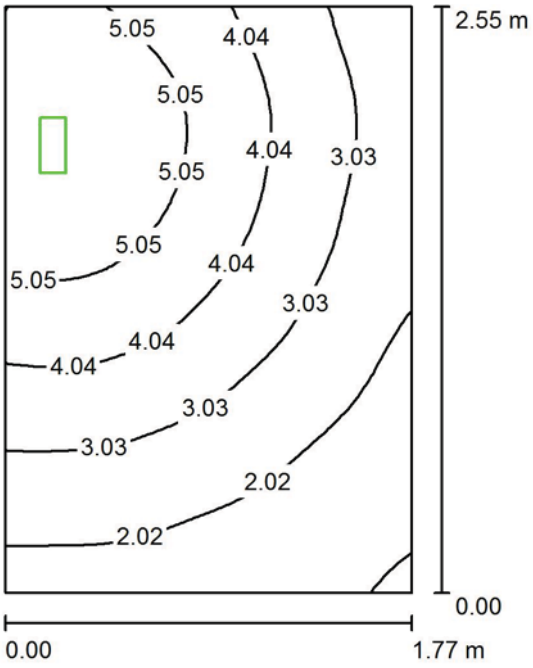
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.77	1.38	3.77	0.500	0.367

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.44	0.91	5.94	0.264
Suelo	20	2.20	1.00	3.06	0.454
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	2.47	0.03	150	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP (1.000)	100	100	8.0
			Total: 100	Total: 100	8.0

Valor de eficiencia energética: 1.77 W/m² = 51.44 W/m²/100 lx (Base: 4.52 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 100 lm
Potencia total: 8.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	3.44	0.00	3.44	/	/
Suelo	2.20	0.00	2.20	20	0.14
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	4.12	0.00	4.12	50	0.66
Pared 2	1.00	0.00	1.00	50	0.16
Pared 3	1.31	0.00	1.31	50	0.21
Pared 4	3.22	0.00	3.22	50	0.51

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.264 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.153 (1:7)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

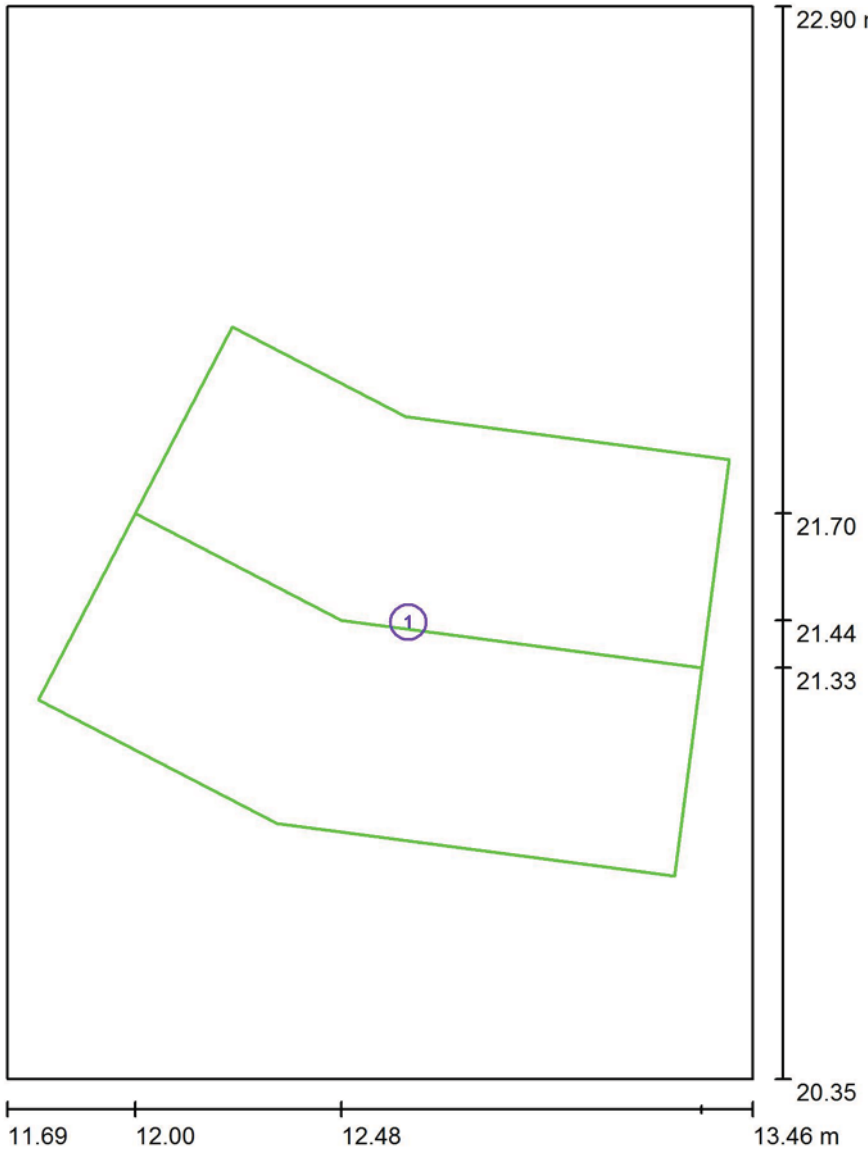
Valor de eficiencia energética: 1.77 W/m² = 51.44 W/m²/100 lx (Base: 4.52 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

ASEOS / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 18

Lista de vías de evacuación

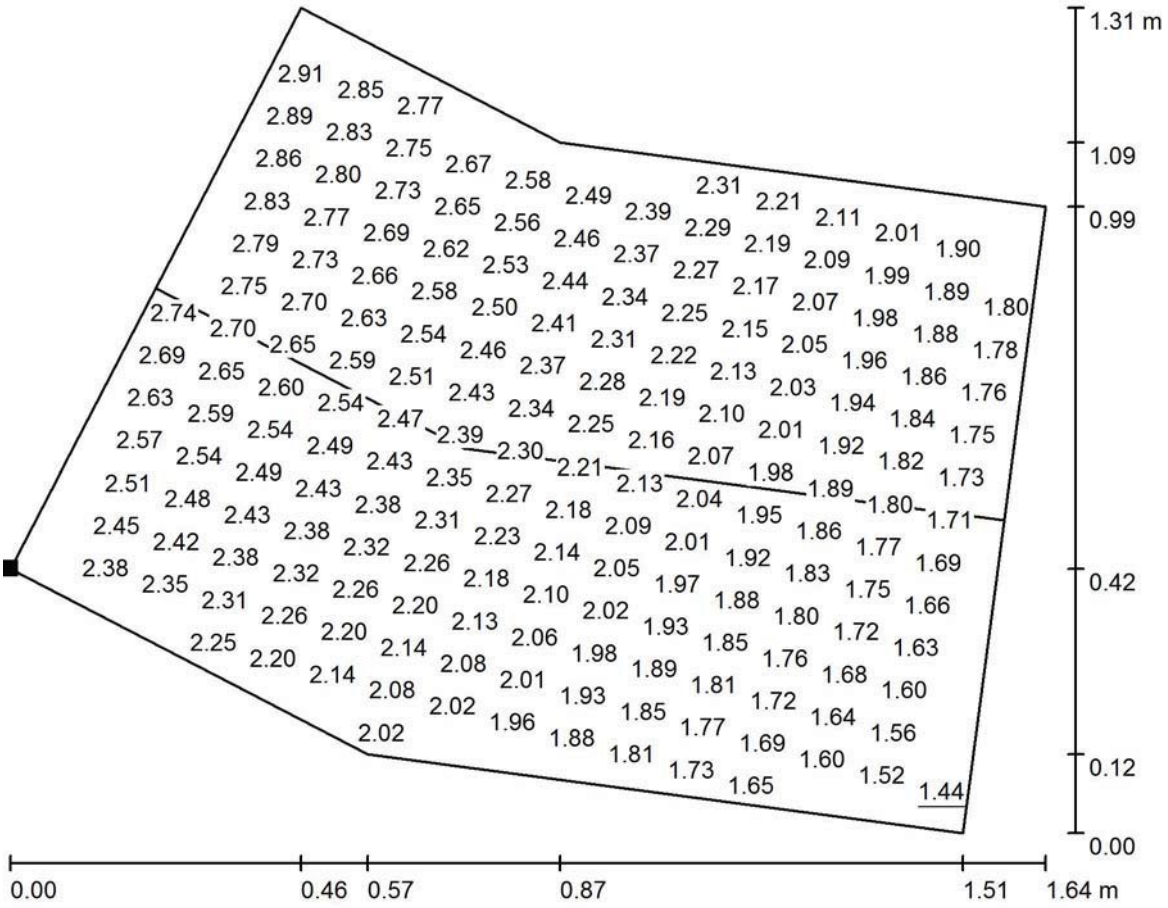
N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	16 x 16	1.44	0.494	1.71	0.63 (1 : 1.58)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

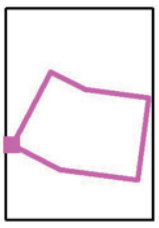
ASEOS / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 12

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.765 m, 21.254 m, 0.000 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.20	1.44	2.92	0.655	0.494

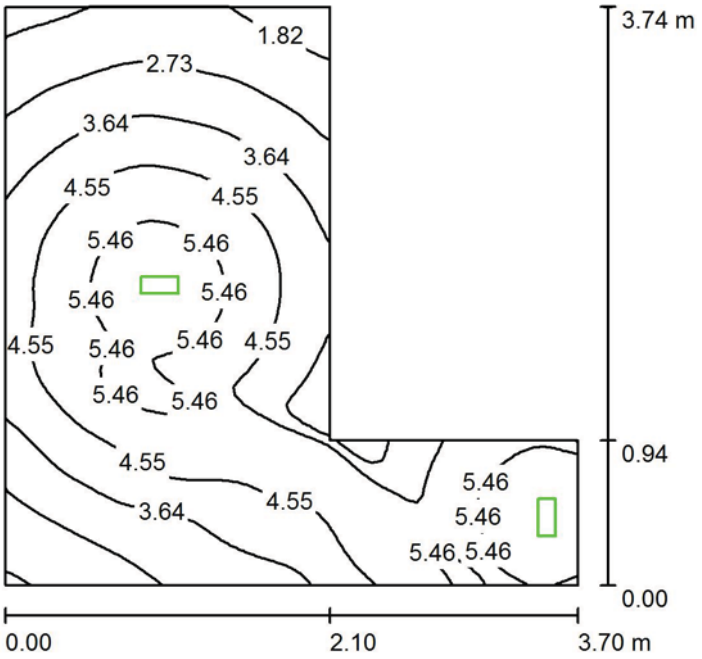
Línea media: E_{min}: 1.71 lx, E_{min} / E_{max}: 0.63 (1 : 1.58).

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.16	1.38	5.95	0.332
Suelo	20	2.72	1.31	3.87	0.483
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (6)	50	2.75	0.14	150	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP (1.000)	100	100	8.0
			Total: 200	Total: 200	16.0

Valor de eficiencia energética: 1.71 W/m² = 41.07 W/m²/100 lx (Base: 9.35 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 200 lm
Potencia total: 16.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	4.16	0.00	4.16	/	/
CE COCINA	6.80	0.00	6.80	/	/
Suelo	2.72	0.00	2.72	20	0.17
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	2.12	0.00	2.12	50	0.34
Pared 2	2.64	0.00	2.64	50	0.42
Pared 3	9.47	0.00	9.47	50	1.51
Pared 4	3.91	0.00	3.91	50	0.62
Pared 5	1.91	0.00	1.91	50	0.30
Pared 6	1.29	0.00	1.29	50	0.21

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.332 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.233 (1:4)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

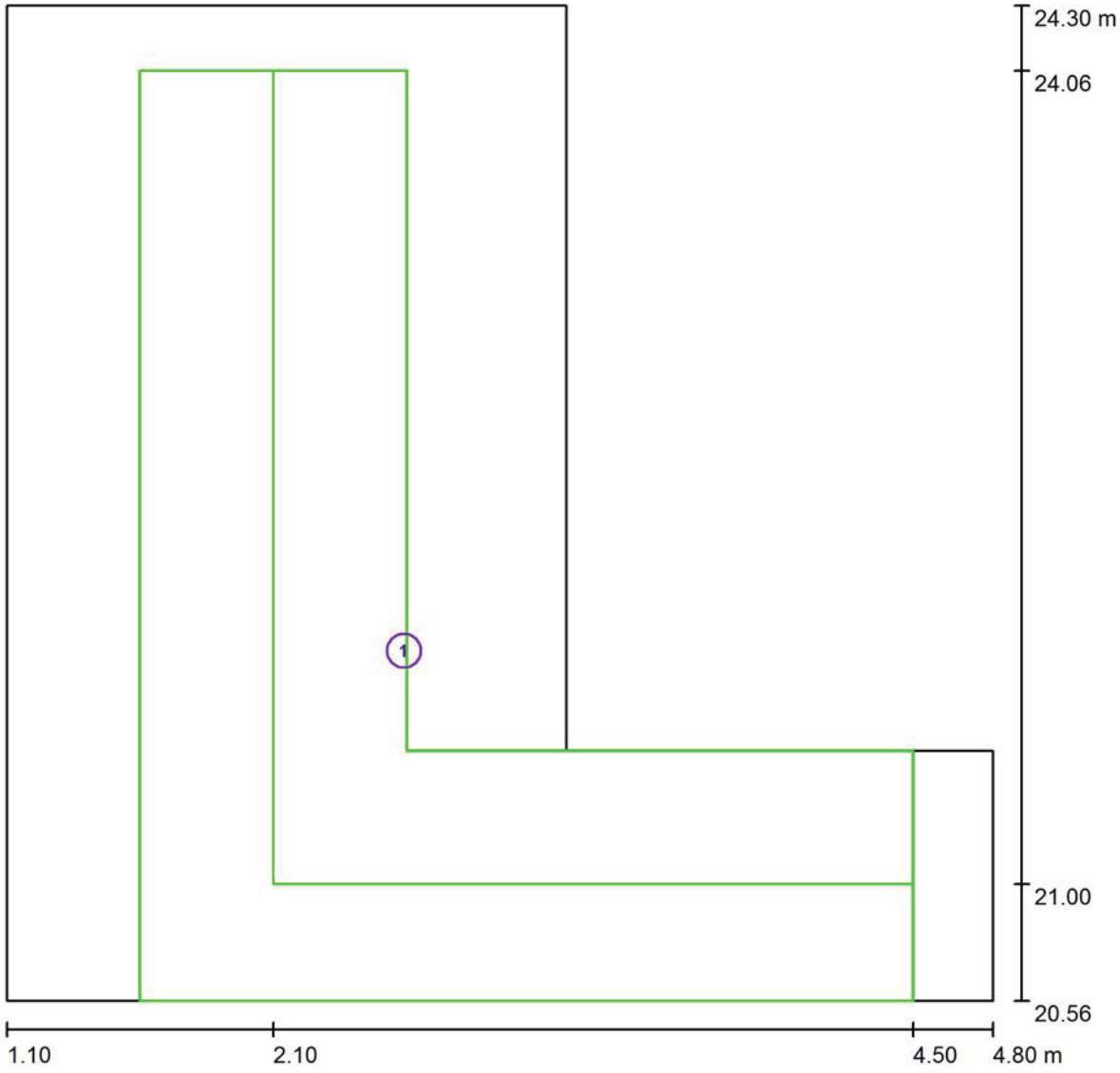
Valor de eficiencia energética: 1.71 W/m² = 41.07 W/m²/100 lx (Base: 9.35 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 27

Lista de vías de evacuación

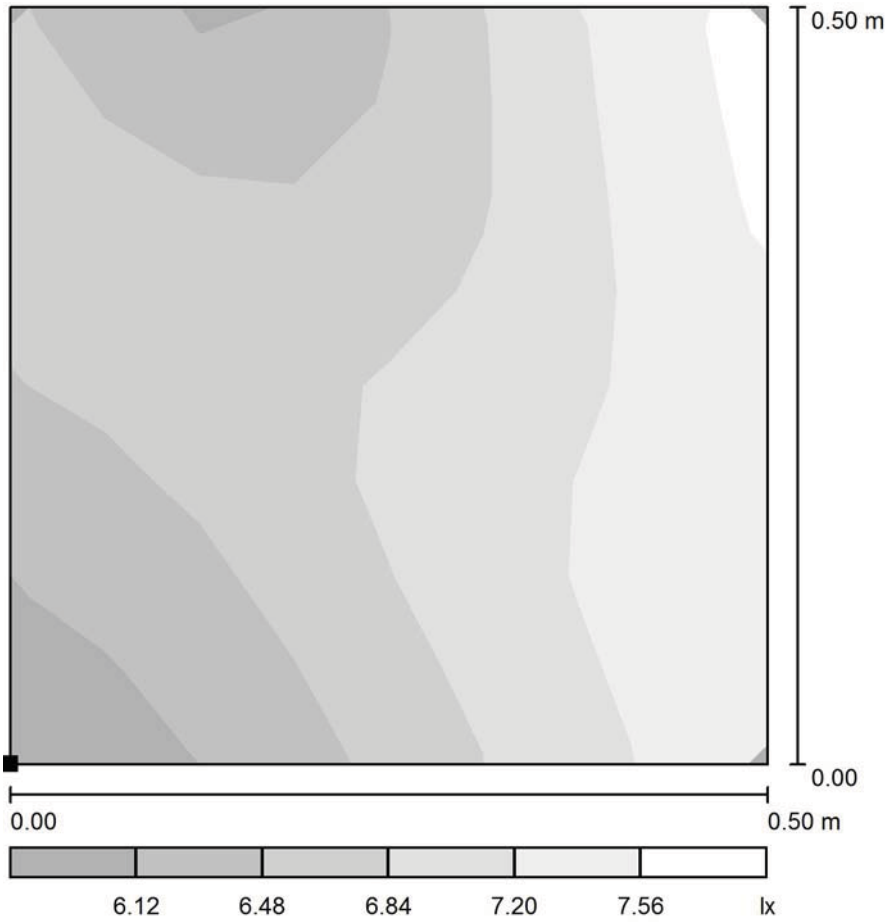
N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	32 x 32	1.80	0.466	1.89	0.51 (1 : 1.98)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

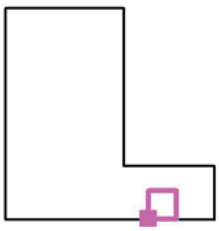
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Escena de luz 1 / CE COCINA / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(3.632 m, 20.573 m, 1.250 m)



Trama: 8 x 8 Puntos

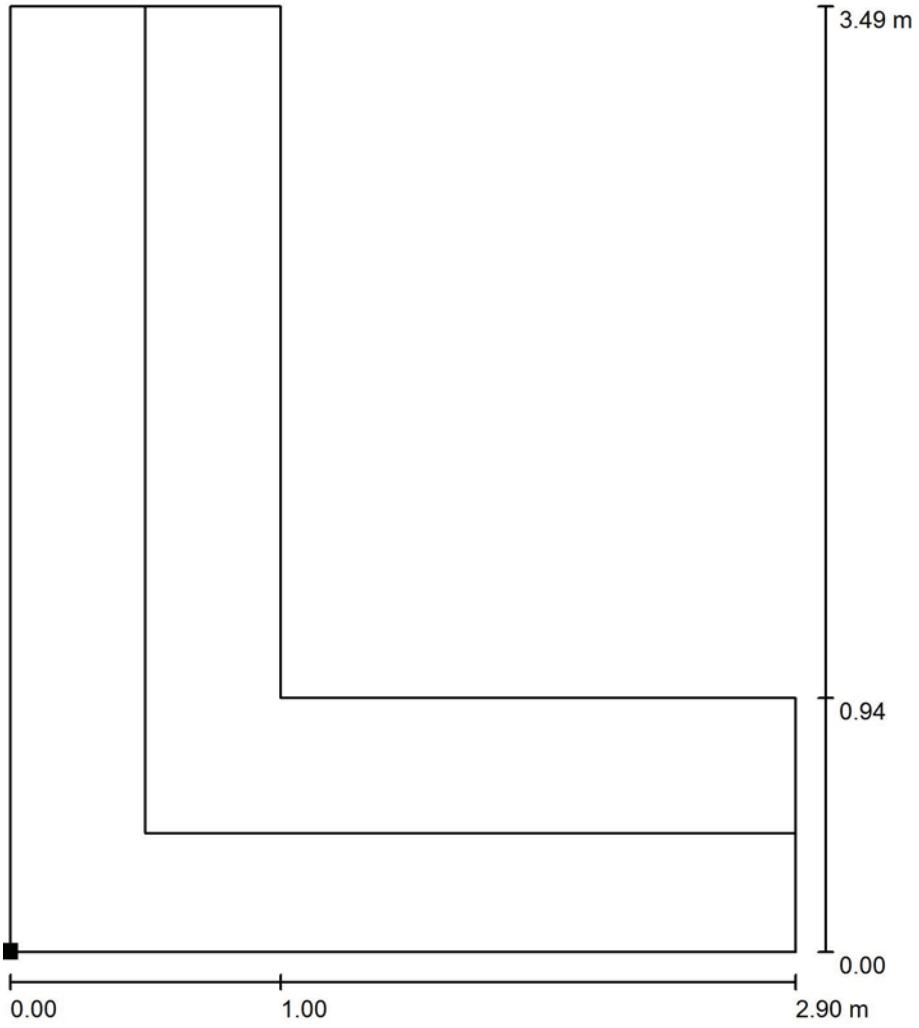
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.80	5.85	7.66	0.860	0.764

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

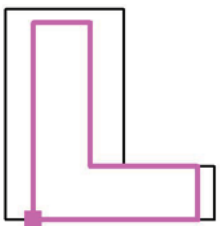
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

COCINA / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.600 m, 20.561 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.97	1.80	3.87	0.606	0.466

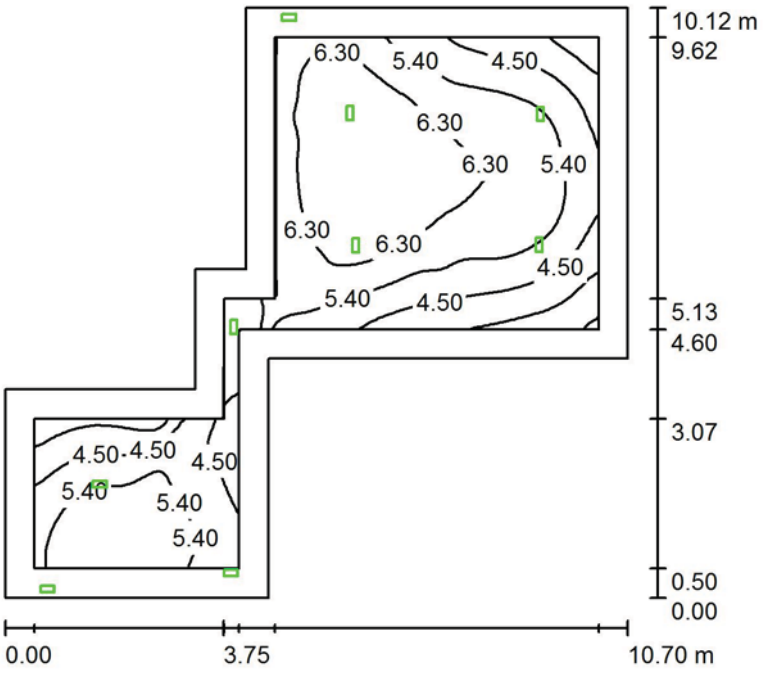
Línea media: E_{min}: 1.89 lx, E_{min} / E_{max}: 0.51 (1 : 1.98).

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:130

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.45	2.58	7.07	0.473
Suelo	20	4.96	1.57	7.11	0.316
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (11)	50	3.05	0.23	248	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP (1.000)	100	100	8.0
			Total: 900	Total: 900	72.0

Valor de eficiencia energética: 1.25 W/m² = 22.92 W/m²/100 lx (Base: 57.59 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 900 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	5.45	0.00	5.45	/	/
EXTINTOR 1	9.51	0.00	9.51	/	/
EXTINTOR 2	9.29	0.00	9.29	/	/
Suelo	4.96	0.00	4.96	20	0.32
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	3.47	0.00	3.47	50	0.55
Pared 2	4.16	0.00	4.16	50	0.66
Pared 3	1.88	0.00	1.88	50	0.30
Pared 4	3.06	0.00	3.06	50	0.49
Pared 5	5.52	0.00	5.52	50	0.88
Pared 6	2.69	0.00	2.69	50	0.43
Pared 7	2.06	0.00	2.06	50	0.33
Pared 8	1.52	0.00	1.52	50	0.24
Pared 9	2.16	0.00	2.16	50	0.34
Pared 10	3.53	0.00	3.53	50	0.56
Pared 11	3.22	0.00	3.22	50	0.51

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.473 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.365 (1:3)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

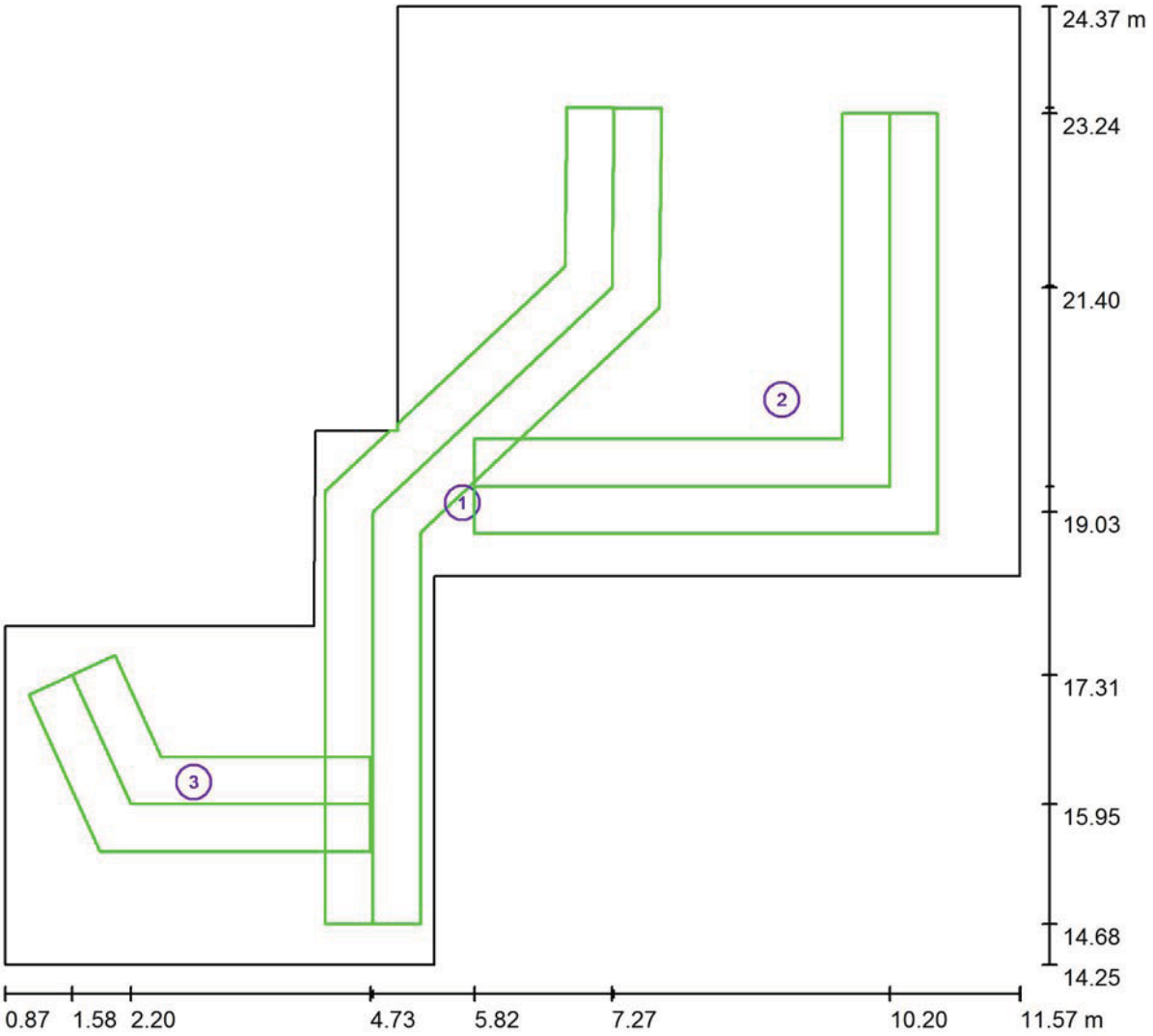
Valor de eficiencia energética: 1.25 W/m² = 22.92 W/m²/100 lx (Base: 57.59 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 77

Lista de vías de evacuación

N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	128 x 32	3.51	0.494	4.00	0.57 (1 : 1.75)
2	Via de evacuatión 2	64 x 64	2.80	0.460	3.76	0.65 (1 : 1.54)
3	Via de evacuatión 3	32 x 32	2.95	0.476	3.21	0.53 (1 : 1.88)

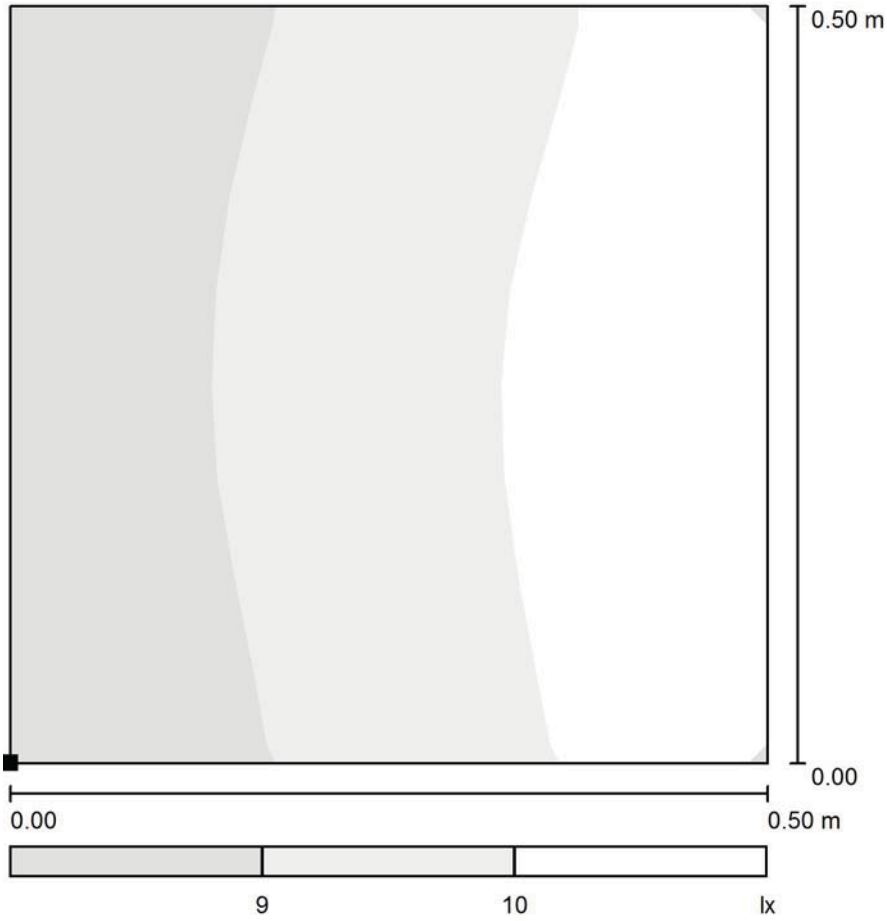
Resumen de los resultados:
E_{min}: 2.80 lx, E_{min} / E_{max}: 0.39, E_{min} (Línea media): 3.21 lx, E_{min} / E_{max} (Línea media): 0.46 (1 : 2.18)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

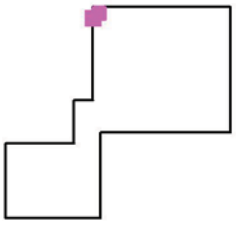
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / EXTINTOR 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.088 m, 23.815 m, 1.250 m)



Trama: 8 x 8 Puntos

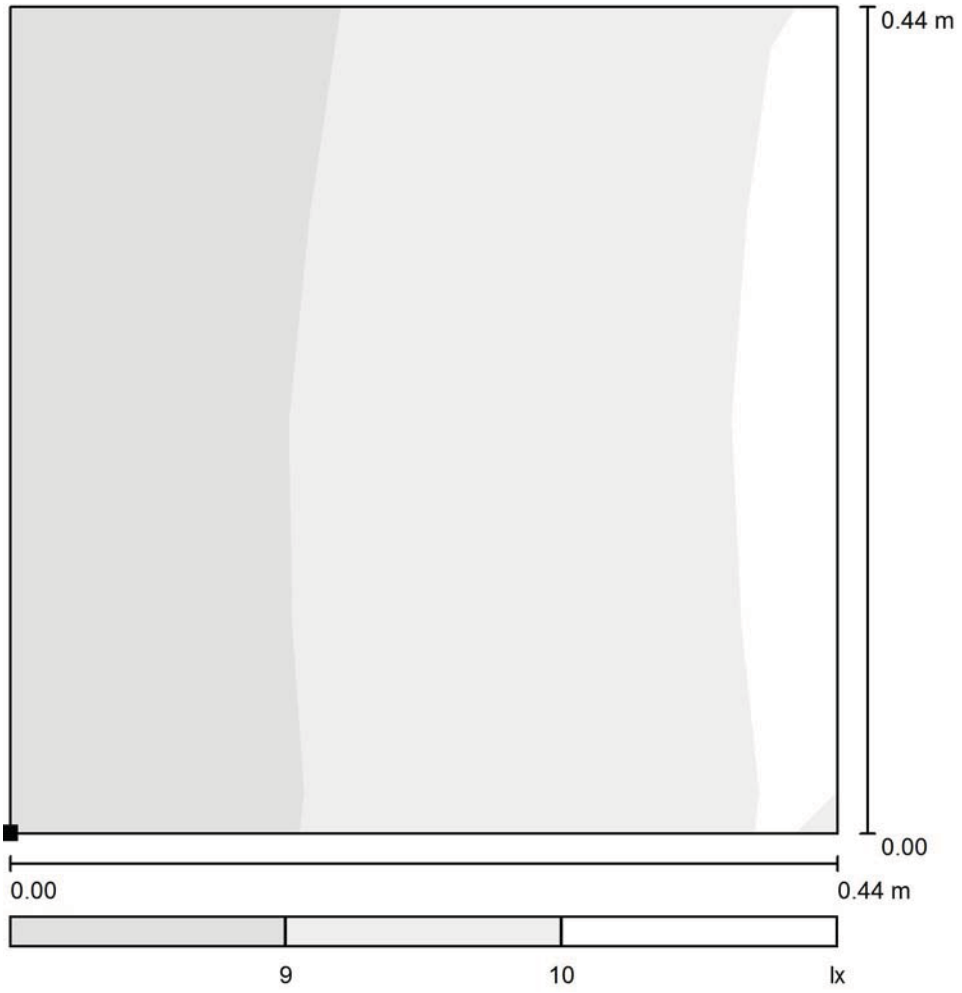
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	8.20	11	0.862	0.766

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

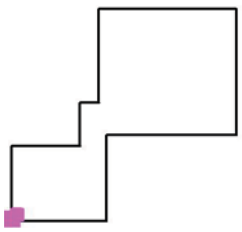
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / EXTINTOR 2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 4

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.936 m, 14.316 m, 1.250 m)



Trama: 4 x 4 Puntos

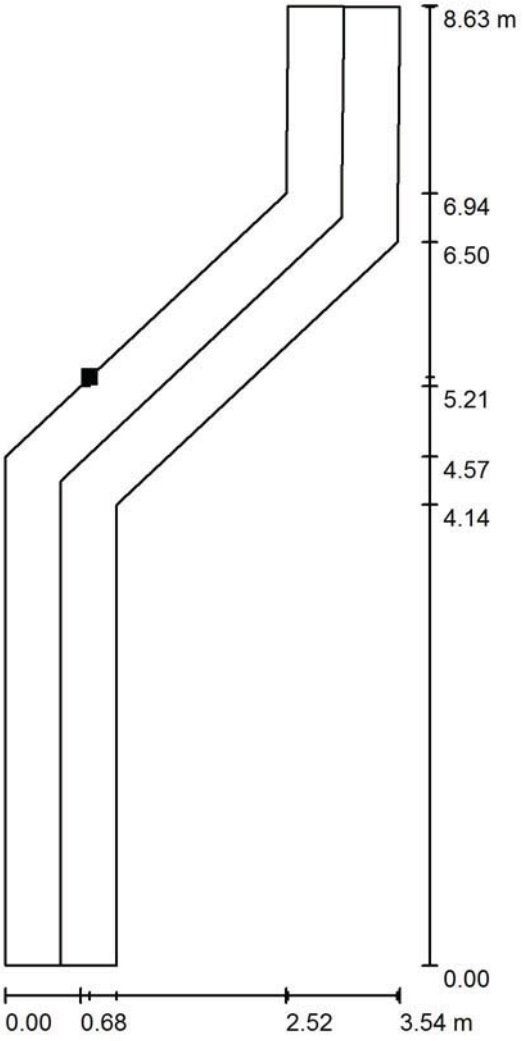
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.29	8.32	10	0.896	0.819

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

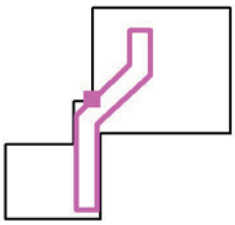
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 68

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.014 m, 19.965 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.48	3.51	7.10	0.641	0.494

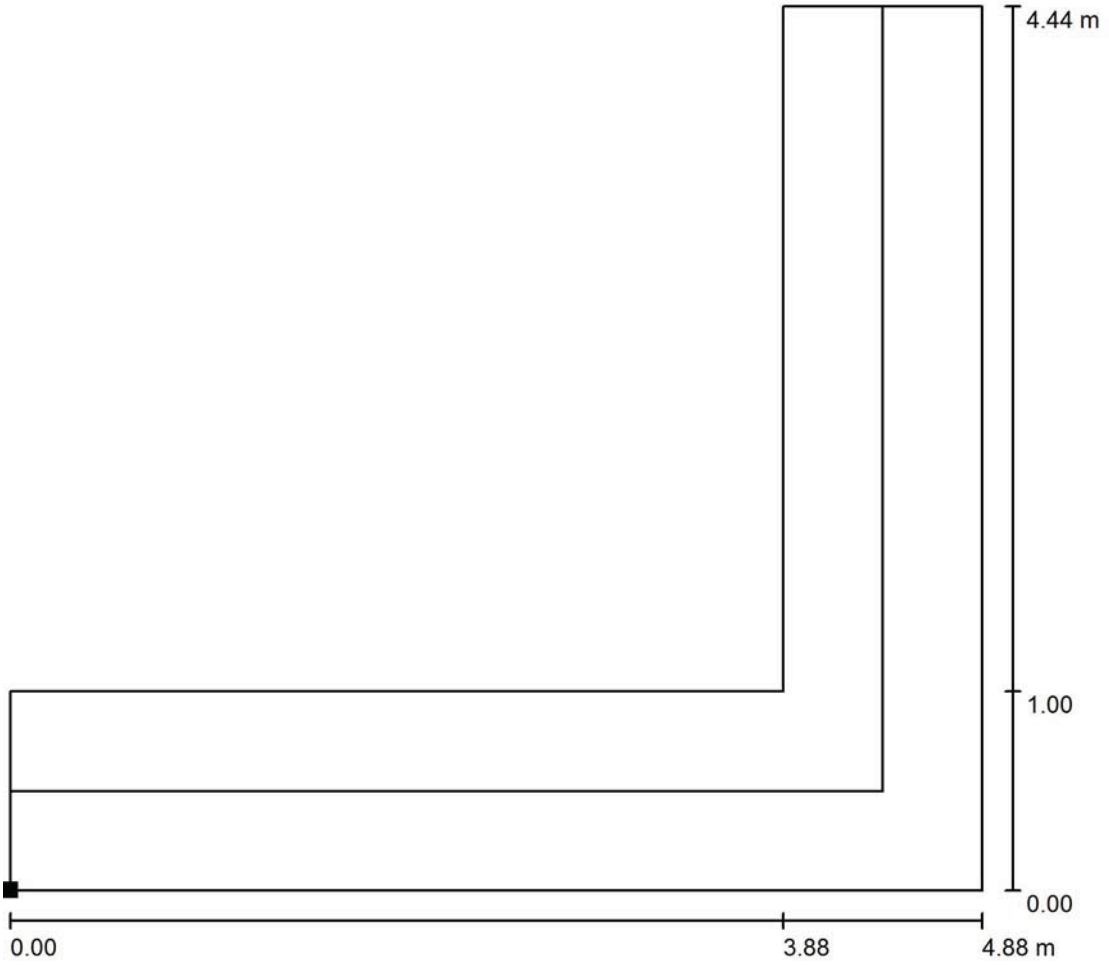
Línea media: E_{min}: 4.00 lx, E_{min} / E_{max}: 0.57 (1 : 1.75).

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

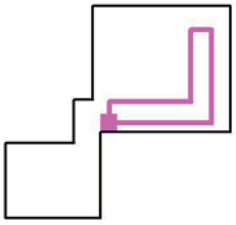
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 2 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 38

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.824 m, 18.800 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.86	2.80	6.09	0.576	0.460

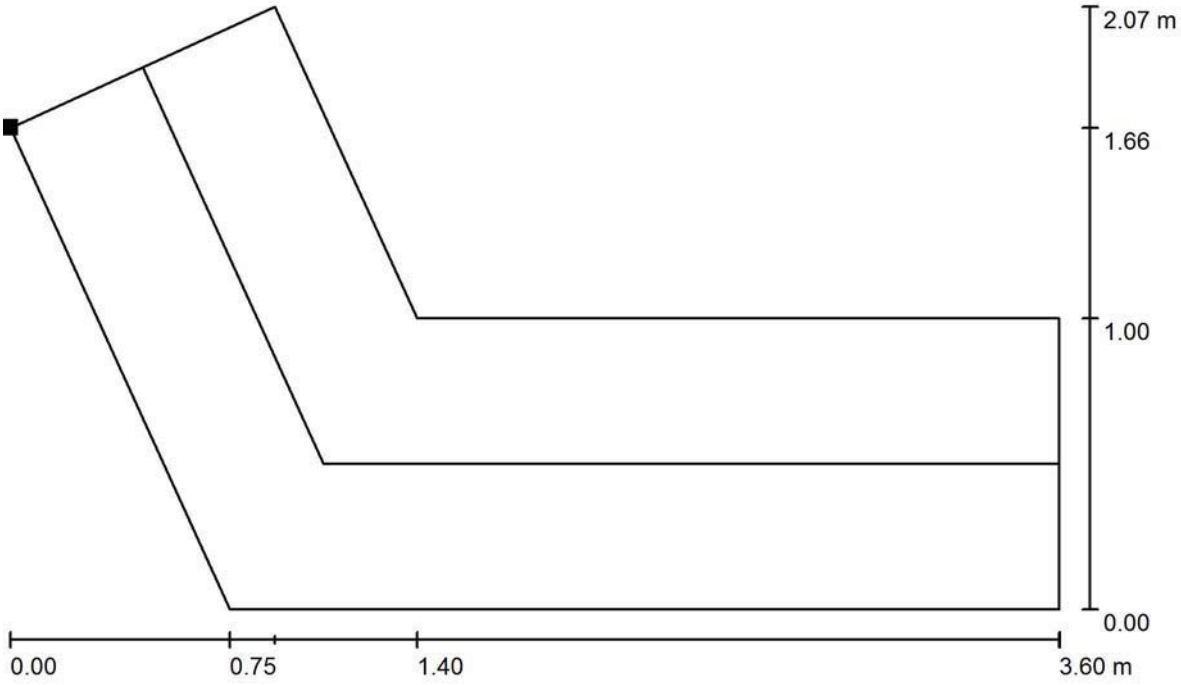
Línea media: E_{min}: 3.76 lx, E_{min} / E_{max}: 0.65 (1 : 1.54).

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

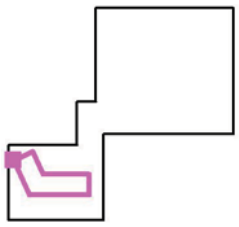
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

RESTAURANTE / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 3 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 26

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.125 m, 17.100 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.01	2.95	6.21	0.589	0.476

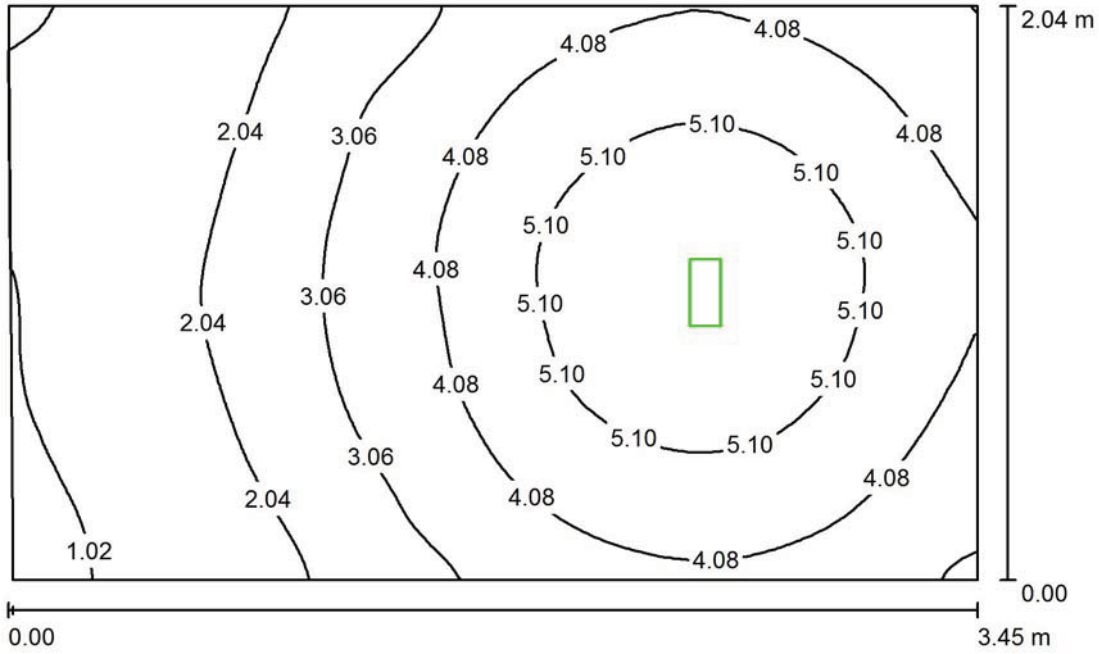
Línea media: E_{min}: 3.21 lx, E_{min} / E_{max}: 0.53 (1 : 1.88).

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.48	0.83	5.93	0.238
Suelo	20	2.20	0.89	3.05	0.405
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	1.77	0.07	8.08	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lum 1h NP (1.000)	100	100	8.0
			Total: 100	Total: 100	8.0

Valor de eficiencia energética: 1.14 W/m² = 32.67 W/m²/100 lx (Base: 7.04 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 100 lm
Potencia total: 8.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	3.48	0.00	3.48	/	/
Suelo	2.20	0.00	2.20	20	0.14
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	0.81	0.00	0.81	50	0.13
Pared 2	1.73	0.00	1.73	50	0.27
Pared 3	2.62	0.00	2.62	50	0.42
Pared 4	1.89	0.00	1.89	50	0.30

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.238 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.140 (1:7)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

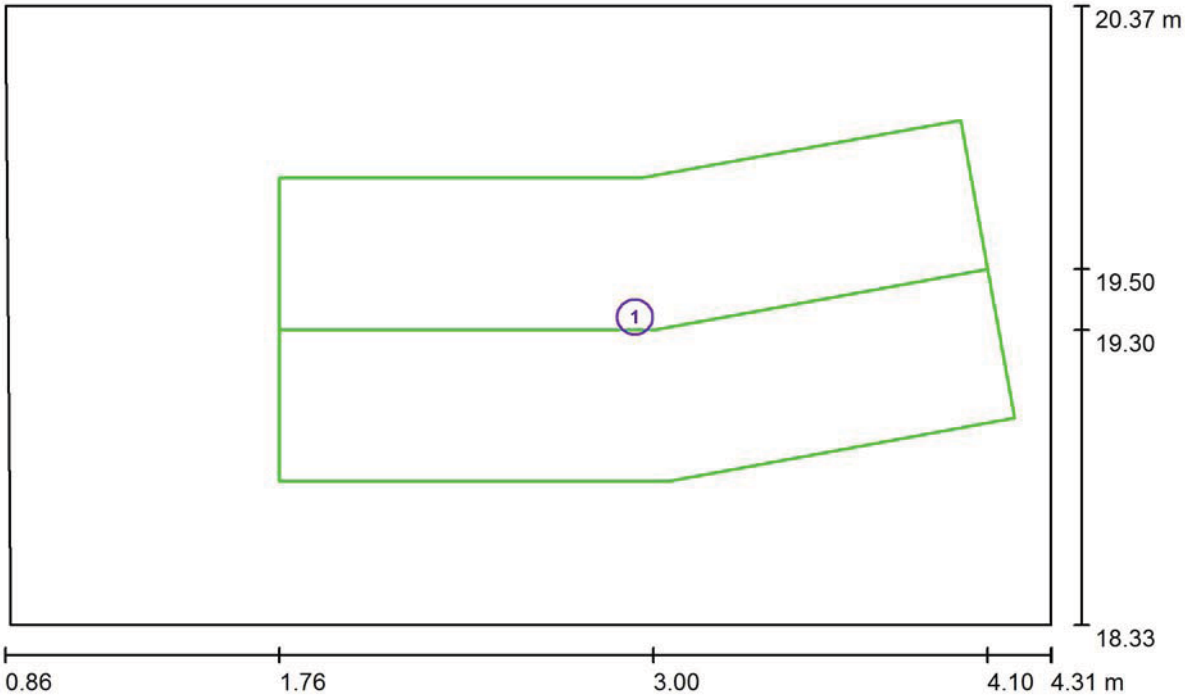
Valor de eficiencia energética: 1.14 W/m² = 32.67 W/m²/100 lx (Base: 7.04 m²)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 25

Lista de vías de evacuación

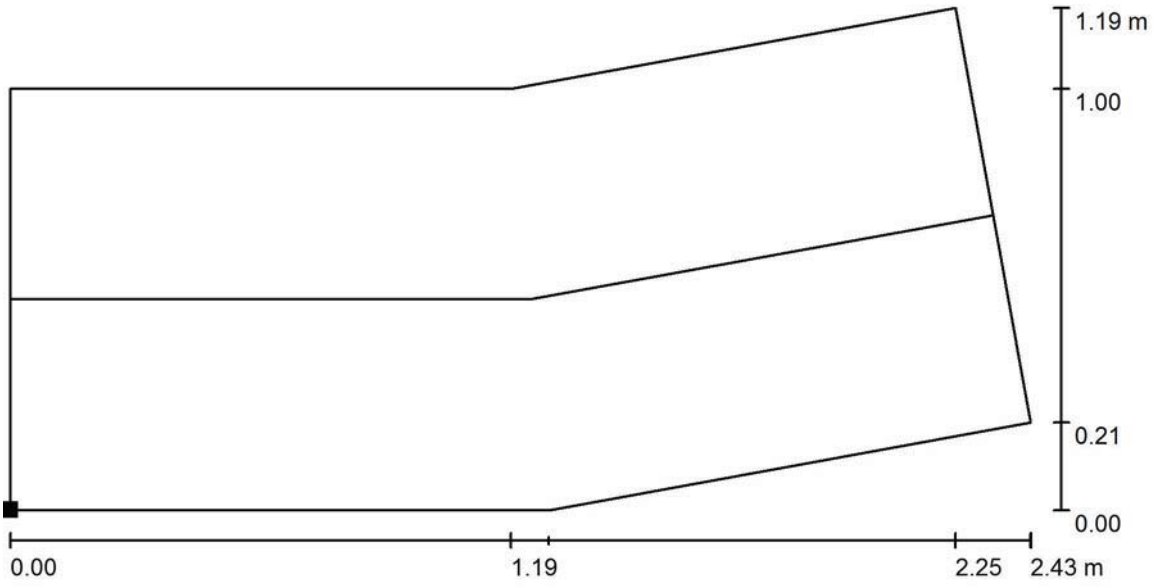
N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	32 x 16	1.84	0.601	1.95	0.64 (1 : 1.57)

SPIN INGENIEROS

CL. SAN LESMES 1, 2ºDCHA
09004 BURGOS

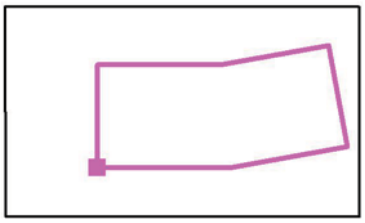
Proyecto elaborado por SPIN INGENIEROS
Teléfono 947 23 23 79
Fax
e-Mail

BAR/RECEPCIÓN / Escena de luz 1 / Via de evacuatión 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 18

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.763 m, 18.800 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.65	1.84	3.06	0.693	0.601

Línea media: E_{min}: 1.95 lx, E_{min} / E_{max}: 0.64 (1 : 1.57).

ANEXO 2

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO | CTE SUA8

ANEXO 2: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO.

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo con los apartados siguientes.

1 SISTEMA EXTERNO

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadotes o conductores de bajada.

1.1. Diseño de la instalación de dispositivos captadores

Los dispositivos captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

1.1.1 Volumen protegido mediante puntas Franklin y mallas conductoras

El diseño de la instalación se hará de manera que el edificio quede dentro del volumen protegido determinado por alguno de los siguientes métodos, que pueden utilizarse de forma separada o combinada:
a) ángulo de protección;
b) esfera rodante;
c) mallado o retícula.

Método del ángulo de protección

El volumen protegido determinado por los dispositivos captadores está formado por la superficie de referencia y la superficie generada por una línea que, pasando por el extremo del dispositivo captador, gire formando un ángulo α con él. Los valores de los ángulos de protección α vienen dados en la tabla B.1 en función de la diferencia de altura entre la punta del pararrayos y el plano horizontal considerado h, para cada nivel de protección. Cuando se disponga un conductor horizontal uniendo dos puntas, el volumen protegido será el resultante de desplazar a lo largo del conductor el definido por las puntas (véase figura B.1).

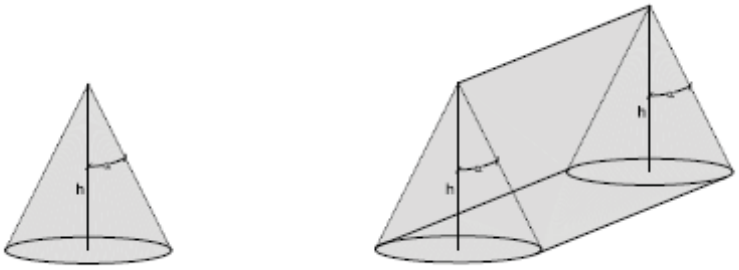


Figura B.1 Volumen protegido por captadores

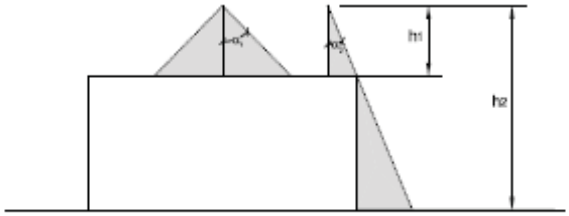


Figura B.2 Angulo de protección, disposición para diferentes alturas

Tabla B.1 Ángulo de protección α

Nivel de protección	Diferencia de altura h entre la punta del pararrayos y el plano horizontal considerado m			
	20	30	45	60
1	25º	*	*	*
2	35º	25º	*	*
3	45º	35º	25º	*
4	55º	45º	35º	25º

* En estos casos se emplean los métodos de esfera rodante y/o malla.

Método de la esfera rodante

El volumen protegido queda definido al hacer rodar una esfera de radio R sobre el edificio (véase figura B.3). Las zonas que puedan ser tocadas por la esfera son susceptibles de ser alcanzados por las descargas.

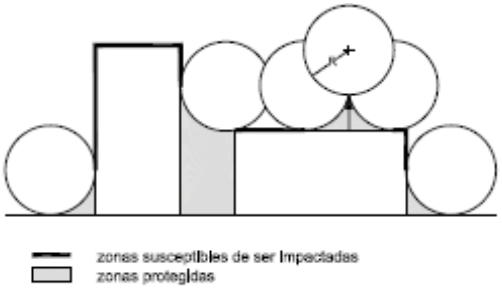


Figura B.3 Esfera rodante en estructuras

El radio de la esfera será el indicado en la tabla B.2 en función del nivel de protección.

Tabla B.2 Radio de la esfera rodante

Nivel de protección	Radio de la esfera rodante m
1	20
2	30
3	45
4	60

Método de la malla

El volumen protegido es el definido por una malla rectangular cuya dimensión mayor será la indicada en la tabla B.3 en función del nivel de protección.

Tabla B.3 Dimensión de la retícula

Nivel de protección	Dimensión de la reticula m
1	5
2	10
3	15
4	20

Las condiciones para que la protección sea efectiva son las siguientes:

a) los conductores captadores situados en la cubierta deben estar colocados en:
   i) el perímetro de la cubierta;
   ii) en la superficie de la cubierta formando una malla de la dimensión exigida;
   iii) en la línea de limatesa de la cubierta, cuando la pendiente de la cubierta sea superior al 10%;

b) en las superficies laterales de la estructura la malla debe disponerse a alturas superiores al radio de la esfera rodante correspondiente al nivel de protección exigido;

c) ninguna instalación metálica debe sobresalir fuera del volumen protegido por las mallas.

En edificios de altura superior a 60 m protegidos mediante malla conductora, se deberá disponer también una malla conductora para proteger el 20% superior de la fachada.

1.1.2 Volumen protegido mediante pararrayos con dispositivo de cebado

Cuando se utilicen pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta se define de la siguiente forma (véase figura B.4):

a) bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$$R = D + \Delta L$$

siendo

R el radio de la esfera en m que define la zona protegida

D distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del nivel de protección

ΔL distancia en m función del tiempo del avance en el cebado Δt del pararrayos en μs. Se adoptará ΔL=Δt para valores de Δt inferiores o iguales a 60 μs, y ΔL=60 m para valores de Δt superiores.

Tabla B.4 Distancia D

Nivel de protección	Distancia D m
1	20
2	30
3	45
4	60

b) por encima de este plano, el volumen protegido es el de un cono definido por la punta de captación y el círculo de intersección entre este plano y la esfera.

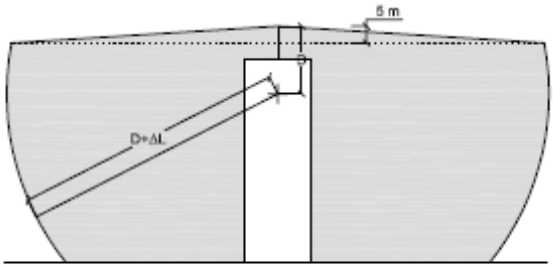


Figura B.4 Volumen protegido por pararrayos con dispositivo de cebado

1.2. Derivadores o conductores de bajada

Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligroso, por lo que deben preverse:

a) al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m;
b) longitudes de las trayectoria lo más reducidas posible;
c) conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.

En caso de mallas, los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de lo indicado en la tabla B.5 en función del nivel de protección.

Tabla B.5 Distancia entre conductores de bajada en sistemas de protección de mallas conductoras

Nivel de protección	Distancia entre conductores de bajada m
1	10
2	15
3	20
4	25

Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

2 SISTEMA INTERNO

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad d_s. La distancia de seguridad d_s será igual a:

$$ds = 0{,}1 \cdot L$$

siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

3 RED DE TIERRA

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO

CÁLCULO DE PARARRAYOS SEGÚN CTE SU8 RAYOS

1- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada **de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.**

Los edificios en los que se **manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas** y los **edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra** el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98.

2- DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS Ne

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \ [nº \text{ impactos/año}]$$

2.1- Frecuencia esperada de impactos, Ng (Impactos/año, km2):

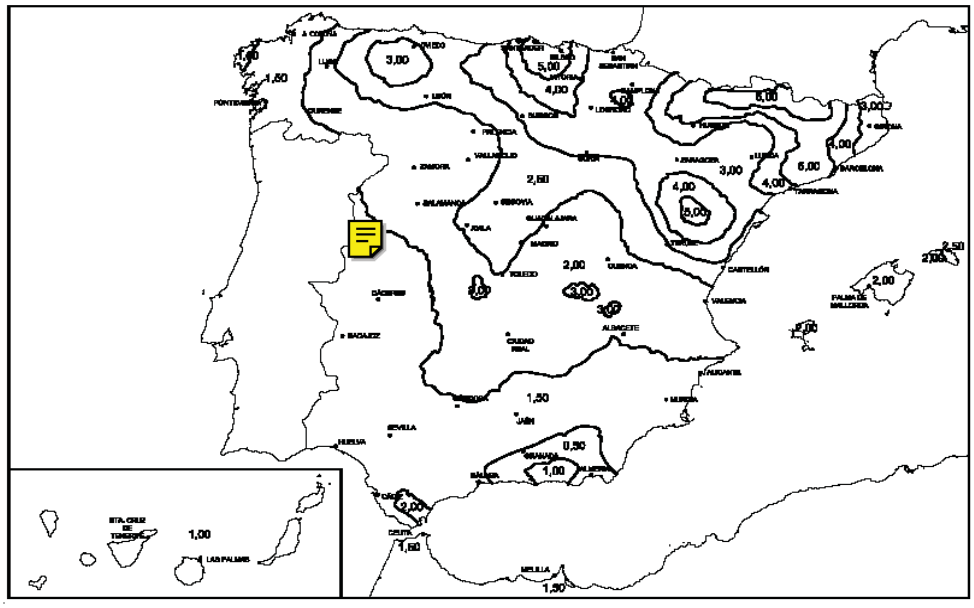


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

Buscar valor en mapa isoceraunico según mapa.

Ng:	3

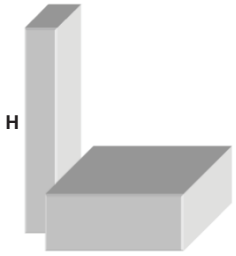
2.2.- Superficie de captura equivalente Ae

A.- Tipo de edificio A : Edificio rectangular



H:	8	indicar altura (metros)
L:	17	indicar valor (metros)
I:	12	indicar valor (metros)

B.- Tipo de edificio B : Edificio con una parte prominente



H:		indicar altura edificio prominente (metros)

Ae:	**3405,5616** m2

2.3.- Coeficiente relacionado con el entorno

Situación del edificio	C1
Estructura situada en un espacio donde hay otras estructuras o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Estructura rodeada de estructuras más bajas	0,75
Estructura aislada	1
Estructuras aislada situada sobre una colina o promontorio	2

Para la instalación considerada: C1: **1**

2.4.- Frecuencia esperada de rayos sobre la estructura Ne

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Ne: 0,010

3- DETERMINACIÓN DEL RIESGO ADMISIBLE Na

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

3.1.- Coeficiente según el tipo de construcción C2

	Coeficiente C2		
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Para la instalación considerada: C2: **2**

3.2.- Coeficiente en función del contenido del edificio C3

	Coeficiente C3
Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Para la instalación considerada: C3: **1**

3.3.- Coeficiente en función del uso del edificio C4

Coeficiente C4	
Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos pública concurrencia, sanitario, comercial, docente	3
Resto de edificios	1

Para la instalación considerada: C4: **1**

3.4.- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio C5

Coeficiente C5	
Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos,...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Para la instalación considerada: C5: **1**

3.5.- Riesgo admisible Na

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Na: 0,00275

Resultado: **Protección necesaria Ne>Na, Pararrayos NIVEL 4, NO obligatorio**

4. TIPO DE INSTALACIÓN

A continuación se determina la eficiencia E:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

E: **0,73**

El nivel de protección correspondiente a la eficacia requerida es:

Nivel de protección 1
Nivel de protección 2
Nivel de protección 3
** **Nivel de protección 4** CORRESPONDE A LA INSTALACIÓN - PARARRAYOS NO OBLIGATORIC

ANEXO 3

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS TENSIONES, SECCIONES E INTENSIDADES ADMISIBLES

ANEXO 3: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS TENSIONES, SECCIONES E INTENSIDADES ADMISIBLES

1. CÁLCULO DE LAS TENSIONES, SECCIONES E INTENSIDADES ADMISIBLES.

Potencias

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT.

Intensidades

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\ \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (V)

P = Potencia (W)

I = Intensidad de corriente (A)

Cos φ = Factor de potencia

Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times Cos\ \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión entre hilos activos.

Sección

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos 1,50 mm² para alumbrado y 2,50 mm² para fuerza.

Cálculo de la sección por calentamiento.

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-94/5-523. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C14, y 52-M1. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, determinaremos el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-M2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-M3, 52-M4 A y 52-M4 B. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,9. Si se trata de una instalación enterrada bajo tubo, aplicaremos un 0,8 a los valores de la tabla 52-M1.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

Método de los momentos eléctricos.

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a 3,00% para alumbrado y 5,00% para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica:

$$S = \frac{2 * \lambda}{K * e * U_n}; \qquad \lambda = \sum [L_i * P_i]$$

Siendo:

S = Sección del cable (mm²)

Λ = Longitud virtual.

E = Caída de tensión (V)

K = Conductividad.

Li = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)

Pi = Potencia consumida por el receptor (W)

Un = Tensión entre fase y neutro (V)

Distribución trifásica:

$$S = \frac{\lambda}{K * e * U_n}; \qquad \lambda = \sum \left[L_i * P_i \right]$$

Un = Tensión entre fases (V)

Caída de Tensión.

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica:

$$e = \frac{2 * P * L}{K * S * U_n}$$

Siendo:

E =Caída de tensión (V)

S = Sección del cable (mm²)

K = Conductividad

L = Longitud del tramo (m)

P = Potencia de cálculo (W)

Un = Tensión entre fase y neutro (V)

Distribución trifásica:

$$e = \frac{P * L}{K * S * U_n}$$

Siendo:

Un = Tensión entre fases (V)

Las caídas de tensión no superarán los valores determinados por el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según ITC-BT-14, apartado 3; ITC-BT-15, apartado 3. b); e ITC-BT-19, apartado 2.2.2, las cuales nos dicen:

- Línea general de alimentación: 0,5% para contadores totalmente centralizados ó 1% para centralizaciones parciales de contadores.

- Derivación individual: 0,5% para contadores concentrados en más de un lugar, 1% para contadores totalmente concentrados ó 1,5% para suministros a un único usuario en que no existe línea general de alimentación.

- Líneas interiores de viviendas: 3%.

- Líneas generales de alumbrado: 3%.

- Líneas generales de fuerza: 5%.

Las secciones de conductores, intensidades, diámetros de los tubos, densidades de corrientes, etc., estarán de acuerdo con las tablas de las Instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19 e ITC-BT-21 del citado Reglamento.

A continuación en tablas se adjuntan todos los valores que se tienen que considerar a la hora de calcular una línea. En ella se han recogido las derivaciones individuales más desfavorables, las líneas de fuerza y las líneas de alimentación en alumbrado y tomas de corriente más desfavorables.

TABLAS DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Línea Alimentación	L m	Potencia activa KW	Potencia Total KVA	Intensidad cálculo A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %
Acometida	10	57,095	71,36875	103,0	RV 0,6/1 KV UNIP AL.	1	Tubo Enterrado	50	50	180	0,21

NOMBRE DEL CUADRO: CPM		
Caida de tensión acumulada:	**0,21**	**%**
TENSIÓN DE SUMINISTRO (Trifásica)	400	V
POTENCIA ACTIVA UTILIZADA:	57,095	KW
POTENCIA ABSOLUTA UTILIZADA:	71,36875	KVA
INTENSIDAD INSTALADA:	103,13	A
FACTOR DE SIMULTANEIDAD, KS:	1	
POTENCIA ACTIVA DE UTILIZACIÓN:	**57,095**	**KW**
POTENCIA ABSOLUTA DE UTILIZACIÓN:	**71,36875**	**KVA**
INTENSIDAD DE UTILIZACIÓN:	**103,01**	**A**

(•) Contadores Totalmente Centralizados
( ) Contadores Concentrados en más de un lugar

nº	Denominación Cargas	Tipo	Fases	L m	P Activa máx. prevista KW	Ku	P Activa Utiliz. KW	Cos fi	P. Abs. Utiliz. KVA	Int. A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %	Caida de tensión acum. %
1	CPM	Línea General Alimentación	Trifásica	10	57,095	1	57,095	0,8	71,3688	103,01	RZ1-K 0,6/1 KV	1	Tubo empotrado	50	25	145	0,13	0,34

CUADRO GENERAL BT

Línea Alimentación	L m	Potencia activa KW	Potencia Total KVA	Intensidad cálculo A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %
Derivación Individual a Servicios Generales	20	58,245	64,37	92,9	ES 07Z1-K 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	50	50	117	0,26

NOMBRE DEL CUADRO:	Servicios Generales		
Caida de tensión acumulada:		**0,26**	**%**
TENSIÓN DE SUMINISTRO	Trifásica	400	V
POTENCIA ACTIVA UTILIZADA		58,245	KW
POTENCIA ABSOLUTA UTILIZADA:		64,37	KVA
INTENSIDAD INSTALADA:		93,02	A
FACTOR DE SIMULTANEIDAD, KS:		1	
POTENCIA ACTIVA DE UTILIZACIÓN:		**58,245**	**KW**
POTENCIA ABSOLUTA DE UTILIZACIÓN:		**64,37**	**KVA**
INTENSIDAD DE UTILIZACIÓN:		**92,91**	**A**

nº	Denominación	Tipo	Fases	L m	P Activa máx. prevista KW	Ku	P Activa Utiliz. KW	Cos fi	P. Abs. Utiliz. KVA	Int. A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %	Caida de tensión acum. %
1	Alumbrado 1 - Portal	Fluor. compacta.	Monofásica	20	0,5	1	0,5	1	0,5	2,17	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	1,5	1,5	15	0,45	0,71
2	Alumbrado 2- Escaleras	Fluor. compacta.	Monofásica	30	0,8	1	0,8	1	0,8	3,48	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	1,5	1,5	15	1,08	1,34
3	Alumbrado 3 - Plantas	Fluor. compacta.	Monofásica	30	0,7	1	0,7	1	0,7	3,04	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	1,5	1,5	15	0,95	1,21
4	Tomas de corriente Portal	Tomas de corriente	Monofásica	20	2,5	0,4	1	1	1	4,35	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,54	0,80
5	Portero Automático	Tomas de corriente	Monofásica	20	0,3	0,4	0,12	1	0,12	0,52	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,06	0,32
6	Cuadro Apartamento 1	Derivación cuadro	Monofásica	23	5,75	1	5,75	0,9	6,38889	27,78	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	10	10	50	0,89	1,15
7	Cuadro Apartamento 2	Derivación cuadro	Monofásica	23	5,75	1	5,75	0,9	6,38889	27,78	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	10	10	50	0,89	1,15
8	Cuadro Apartamento 3	Derivación cuadro	Monofásica	23	5,75	1	5,75	0,9	6,38889	27,78	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	10	10	50	0,89	1,15
9	Cuadro Apartamento 4	Derivación cuadro	Monofásica	23	5,75	1	5,75	0,9	6,38889	27,78	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	10	10	50	0,89	1,15
10	Cuadro Restaurante	Derivación cuadro	Trifásica	20	21,85	1	21,85	0,9	24,2778	35,04	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	10	10	44	0,49	0,75
11	Cuadro Sala de Calderas	Derivación cuadro	Trifásica	15	6,975	1	6,975	0,9	7,75	11,19	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	6	6	32	0,19	0,45
12	RITU	Derivación cuadro	Monofásica	50	3,3	1	3,3	0,9	3,66667	15,94	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	6	6	36	1,86	2,12

RESTAURANTE

Línea Alimentación	L m	Potencia activa KW	Potencia Total KVA	Intensidad cálculo A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %
Derivación Individual a Restaurante	20	21,849	23,1615	33,4	ES 07Z1-K 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	10	10	44	0,49

NOMBRE DEL CUADRO:	Servicios Generales		
Caida de tensión acumulada:		**0,49**	**%**
TENSIÓN DE SUMINISTRO	Trifásica	400	V
POTENCIA ACTIVA UTILIZADA		21,849	KW
POTENCIA ABSOLUTA UTILIZADA:		23,1615	KVA
INTENSIDAD INSTALADA:		33,47	A
FACTOR DE SIMULTANEIDAD, KS:		1	
POTENCIA ACTIVA DE UTILIZACIÓN:		**21,849**	**KW**
POTENCIA ABSOLUTA DE UTILIZACIÓN:		**23,1615**	**KVA**
INTENSIDAD DE UTILIZACIÓN:		**33,43**	**A**

nº	Denominación	Tipo	Fases	L m	P Activa máx. prevista KW	Ku	P Activa Utiliz. KW	Cos fi	P. Abs. Utiliz. KVA	Int. A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %	Caida de tensión acum. %
1	Alumbrado Restaurante 1	Fluor. compacta.	Monofásica	20	0,333	1	0,333	1	0,333	1,45	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	1,5	1,5	15	0,30	0,79
2	Alumbrado Cocina/almacen	Fluor. compacta.	Monofásica	30	0,5	1	0,5	1	0,5	2,17	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	1,5	1,5	15	0,68	1,16
3	Alumbrado aseos	Fluor. compacta.	Monofásica	30	0,5	1	0,5	1	0,5	2,17	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	1,5	1,5	15	0,68	1,16
4	Tomas de corriente restaurante	Tomas de corriente	Monofásica	20	2,5	0,4	1	1	1	4,35	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,54	1,03
5	Tomas de corriente cocina / almacen	Tomas de corriente	Monofásica	20	2,5	0,4	1	1	1	4,35	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,54	1,03
6	Mesa positiva cocina	Tomas de corriente	Monofásica	20	0,5	0,4	0,2	1	0,2	0,87	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,11	0,60
7	Cocina gas	Tomas de corriente	Monofásica	20	8	0,4	3,2	1	3,2	13,91	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	1,73	2,22
8	Freidora cocina 1	Tomas de corriente	Trifásica	20	4,5	0,4	1,8	1	1,8	2,60	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	18,5	0,16	0,65
9	Freidora cocina 2	Tomas de corriente	Trifásica	20	4,5	0,4	1,8	1	1,8	2,60	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	18,5	0,16	0,65
10	Horno cocina	Tomas de corriente	Trifásica	20	2,5	0,4	1	1	1	1,44	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	6	6	32	0,04	0,52
11	Campana extraccion	Tomas de corriente	Monofásica	20	1,1	0,4	0,44	1	0,44	1,91	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	6	6	36	0,10	0,59
12	Lavavajillas 1	Tomas de corriente	Monofásica	20	3,4	0,4	1,36	1	1,36	5,91	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	2,5	2,5	21	0,73	1,22
13	Lavavajillas 2	Tomas de corriente	Monofásica	20	3,4	0,4	1,36	1	1,36	5,91	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	2,5	2,5	21	0,73	1,22
14	Enfriadora botellas	Tomas de corriente	Monofásica	20	0,5	0,4	0,2	1	0,2	0,87	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,11	0,60
15	Lavavasos	Tomas de corriente	Monofásica	20	3,1	0,4	1,24	1	1,24	5,39	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,67	1,16
16	Extractor baño	Motor	Monofásica	20	1	0,75	0,75	0,8	0,9375	4,08	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,41	0,89
17	Extractor cocina	Motor	Monofásica	20	1	0,75	0,75	0,8	0,9375	4,08	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,41	0,89
18	Vent. Restaurante	Motor	Monofásica	20	5	0,75	3,75	0,8	4,6875	20,38	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	2,03	2,51
19	Alumbrado Restaurante 2	Fluor. compacta.	Monofásica	20	0,333	1	0,333	1	0,333	1,45	RV-K 0,6/1 KV	1	Bandeja Perforada	1,5	1,5	17,28	0,30	0,79
20	Alumbrado Restaurante 3	Fluor. compacta.	Monofásica	20	0,333	1	0,333	1	0,333	1,45	RV-K 0,6/1 KV	1	Bandeja Perforada	1,5	1,5	17,28	0,30	0,79

VIVIENDA

Línea Alimentación	L m	Potencia activa KW	Potencia Total KVA	Intensidad cálculo A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %
Derivacion a cuadro secundario Apartamentos	23	5,75	5,75	25,0	ES 07Z1-K 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	10	10	50	0,89

NOMBRE DEL CUADRO:	Vivienda<23	
Caida de tensión acumulada:	**0,89**	**%**
TENSIÓN DE SUMINISTRO (Monofásica)	230	V
POTENCIA ACTIVA UTILIZADA	5,752	KW
POTENCIA ABSOLUTA UTILIZADA:	5,752	KVA
INTENSIDAD INSTALADA:	25,01	A
FACTOR DE SIMULTANEIDAD, KS:	1	
POTENCIA ACTIVA DE UTILIZACIÓN:	**5,752**	**KW**
POTENCIA ABSOLUTA DE UTILIZACIÓN:	**5,752**	**KVA**
INTENSIDAD DE UTILIZACIÓN:	**25,01**	**A**

nº	Denominación	Tipo	Fases	L m	P Activa máx. prevista KW	Ku	P Activa Utiliz. KW	Cos fi	P. Abs. Utiliz. KVA	Int. A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %	Caida de tensión acum. %
1	Circuito de iluminación	A. incandescente	Monofásica	20	1,6	1	1,6	1	1,6	6,96	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	1,5	1,5	15	1,44	2,33
2	Tomas de corriente uso general	Tomas de corriente	Monofásica	20	2	0,4	0,8	1	0,8	3,48	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,43	1,33
3	Cto. Cocina y horno	Tomas de corriente	Monofásica	20	2,5	0,4	1	1	1	4,35	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	6	6	36	0,23	1,12
4	Cto. Lavadora	Tomas de corriente	Monofásica	20	1,16	0,4	0,464	1	0,464	2,02	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,25	1,14
5	Cto. Lavavajillas	Tomas de corriente	Monofásica	20	1,16	0,4	0,464	1	0,464	2,02	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,25	1,14
6	Cto. Caldera	Tomas de corriente	Monofásica	20	1,16	0,4	0,464	1	0,464	2,02	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,25	1,14
7	Cto. Baño y Cuarto de cocina	Tomas de corriente	Monofásica	20	2,4	0,4	0,96	1	0,96	4,17	VV 750 V UNIP.	1	Tubo empotrado	2,5	2,5	21	0,52	1,41

SALA DE CALDERAS

Línea Alimentación	L m	Potencia activa KW	Potencia Total KVA	Intensidad cálculo A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %
Derivación Individual a Sala Acumulación y Caldera	15	6,975	8,385416667	12,1	ES 07Z1-K 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	6	6	32	0,19

NOMBRE DEL CUADRO:	Sala Acumulación y Calderas		
Caida de tensión acumulada:		**0,19**	**%**
TENSIÓN DE SUMINISTRO	Trifásica	400	V
POTENCIA ACTIVA UTILIZADA		6,975	KW
POTENCIA ABSOLUTA UTILIZADA:		8,385416667	KVA
INTENSIDAD INSTALADA:		12,12	A
FACTOR DE SIMULTANEIDAD, KS:		1	
POTENCIA ACTIVA DE UTILIZACIÓN:		**6,975**	**KW**
POTENCIA ABSOLUTA DE UTILIZACIÓN:		**8,385416667**	**KVA**
INTENSIDAD DE UTILIZACIÓN:		**12,10**	**A**

nº	Denominación	Tipo	Fases	L m	P Activa máx. prevista KW	Ku	P Activa Utiliz. KW	Cos fi	P. Abs. Utiliz. KVA	Int. A	Tipo de cable	Cabl. / fase	Montaje	Secc. cable mm2	Secc. Neutro mm2	Int. Admisible calent. A	Caida de tensión tramo %	Caida de tensión acum. %
1	Alumb. Cuarto	A. Fluor. normal	Monofásica	20	0,6	1	0,6	0,9	0,66667	2,90	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	1,5	1,5	15	0,54	0,73
2	Tomas de Corriente	Tomas de corriente	Monofásica	20	2,5	0,4	1	1	1	4,35	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	2,5	2,5	21	0,54	0,73
3	Bombas Hidraúlicas	Motor	Trifásica	20	2	0,75	1,5	0,8	1,875	2,71	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	4	4	24	0,08	0,28
4	Cuadro Regulación y Control	Centro Control de motores	Monofásica	20	2	1	2	0,8	2,5	10,87	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	4	4	27	0,68	0,87
5	Quemador/Caldera	Motor	Monofásica	20	0,5	0,75	0,375	0,8	0,46875	2,04	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	2,5	2,5	21	0,20	0,40
6	Electroválvulas Patinillo	Motor	Monofásica	30	1	0,75	0,75	0,8	0,9375	4,08	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	2,5	2,5	21	0,61	0,80
7	Bombas Hidraúlicas Solar	Motor	Monofásica	30	1	0,75	0,75	0,8	0,9375	4,08	VV 750 V UNIP.	1	Tubo Superficial	2,5	2,5	21	0,61	0,80

ANEXO 4

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEXO 4: INSTALACIÓN DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

1. EXIGENCIA BASICA SI4 DETECCION, CONTROL Y EXTINCION DEL INCENDIO.

1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 de la sección SI4 del CTE, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

A continuación se relacionan las instalaciones necesarias del edificio.

Cabe destacar que la cocina no es un local de riesgo especial porque se prevé la disposición de una campana con sistema de autoextinción de incendios-rociadores automáticos o sprinklers-.

Extintores.

Se instalará un extintor de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Los extintores móviles deberán colocarse en aquellos puntos en donde se estime que existe una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible próximo a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Los extintores manuales se colocarán sobre soportes fijados aparamentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede preferiblemente a una altura de 1,20m y como máximo, a 1,70m del suelo.

Se instalará así mismo 1 extintor de 5kg de CO_2 en el cuarto de contadores eléctricos lo más cerca posible de la salida del propio cuarto, donde se incurre en riesgo de incendios en presencia de aparato eléctrico.

1.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

SISTEMA ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN

VIVIENDAS

Aprobado por:	Dirección técnica	Dirección de proyecto	Dirección administrativa

NOTA: SPIN INGENIEROS se reserva la propiedad de autor de este documento. Prohibida la comunicación a terceros sin la autorización de SPIN INGENIEROS.

INDICE:

1. SUMINISTROS EN BAJA TENSION. 4

1.1. Clasificación de los Lugares de Consumo 4
1.2. Carga Total para un edificio destinado principalmente a Viviendas 4
1.3. Carga total para edificios comerciales, de oficina, o destinados a una o varias industrias. 6
1.4. Suministros Monofásicos 6

2. INSTALACIONES DE ENLACE 7

2.1. Acometidas 7
2.2. Cajas Generales de Protección 7
2.3. Líneas general de alimentación 8
2.4. Derivaciones individuales 9
2.5. Contadores 11
2.6. Dispositivos de mando y protección 14

3. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA. 15

3.1. Uniones a tierra. 15
3.2. Tomas de Tierra. 16
3.3. Conductores de tierra. 16
3.4. Bornes de puesta a tierra. 16
3.5. Conductores de protección. 17
3.6. Conductores de equipotencialidad. 17

4. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS 17

4.1. Sistemas de instalación. 19
4.2. Tubos y Canales protectores. 20
4.3. Protecciones contra sobreintensidades. 21
4.4. Protecciones contra sobretensiones. 21
4.5. Protecciones contra contactos directos e indirectos. 22

5. INSTALACIONES INTERIORES DE VIVIENDAS. 23

5.1. Grado de electrificación básico. 23
5.2. Circuitos interiores. 23
5.3. Prescripciones generales. 25
5.4. Cuadro General de Distribución 25
5.5. Conducciones 25
5.6. Ejecución de las instalaciones 25

6. RECEPTORES 26

6.1. Prescripciones Generales 26

6.2. Receptores para alumbrado 26

7. DOCUMENTACIÓN, PUESTA EN SERVICIO E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES 27

7.1. Documentación y registro 27

7.2. Puesta en servicio de las instalaciones 27

7.3. Verificación de las instalaciones 28

7.4. Inspecciones 28

1. SUMINISTROS EN BAJA TENSION.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado en el Decreto 842/2002 de 2 de Agosto y sus Instrucciones Complementarias (ITC-BT) aprobadas por Orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 2 de Agosto de 2003, se establecerá la clasificación de lugares de consumo y previsiones de carga siguientes:

1.1. Clasificación de los Lugares de Consumo

Los lugares de consumo eléctrico se clasificarán de la forma siguiente:

- Edificios destinados principalmente a viviendas.
- Edificios comerciales o de oficinas.
- Edificios destinados a una industria específica.
- Edificios destinados a una concentración de industrias.

1.2. Carga Total para un edificio destinado principalmente a Viviendas

La carga total que le corresponde a un edificio destinado a viviendas resultará de sumar las cargas del conjunto de viviendas, de los servicios generales del edificio más la correspondiente a los locales comerciales y de los garajes que forman parte del mismo.

La carga máxima por vivienda depende del grado de utilización que se desee alcanzar. Se establecen los siguientes grados de electrificación:

- Electrificación Básica: Potencia prevista no inferior a 5.750 W a 230 V.
- Electrificación Elevada: Potencia prevista no inferior a 9.200 W a 230 V.

La carga del conjunto de viviendas se obtendrá del producto del número de ellas y la demanda máxima prevista por vivienda.

Este valor se afectará por un coeficiente de simultaneidad aplicable por la no coincidencia de las demandas máximas de cada vivienda.

Este coeficiente, en función del número de viviendas, se tomará del cuadro siguiente:

Nº Viviendas	Coeficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	15,3+(n-21)·0,5

Para edificios cuya instalación esté prevista para la aplicación de la tarifa nocturna, la simultaneidad será 1 (Coeficiente de simultaneidad = nº de viviendas).

La carga de los servicios generales del edificio será la suma de la potencia instalada en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo servicio eléctrico general del edificio sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad (factor de simultaneidad = 1).

La carga de los locales comerciales y oficinas se calculará a base de 100 watios por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3.450 watios a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La carga correspondiente a los garajes se calculará considerando un mínimo de 10 W por metro cuadrado y planta para garajes de ventilación natural y de 20 W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3.450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad de 1.

Cuando en la aplicación de la NBE-CPI-96 sea necesario un sistema de ventilación forzada para la evacuación de humos de incendio, se estudiará de forma específica la previsión de cargas de los garajes.

1.3. Carga total para edificios comerciales, de oficina, o destinados a una o varias industrias.

La carga a prever se determinará, de forma general, de la demanda de potencia. En ausencia de datos, se tomarán los siguientes valores mínimos:

- Edificios comerciales y de oficinas: 100 watios por m^2 y por planta, con un mínimo por local de 3.450 watios a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

- Edificios destinados a concentración de industrias: 125 watios por m2 y por planta, con un mínimo por local de 10.350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

1.4. Suministros Monofásicos

Las empresas distribuidoras estarán obligadas, siempre que el abonado lo solicite, a efectuar el suministro de la energía de forma que permita el funcionamiento de cualquier receptor monofásico de potencia menor o igual a 5.750 W a 230 V, hasta un suministro de potencia máxima de 14.490 W a 230 V.

2. INSTALACIONES DE ENLACE

Se entiende por instalación de enlace, la comprendida entre la red de distribución pública y la instalación interior.

2.1. Acometidas

En general, se dispondrá de una sola acometida por cada edificio o finca. Se podrá disponer de acometidas independientes para suministros complementarios establecidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o aquellos cuyas características especiales (potencias elevadas, entre otras) así lo aconsejen.

Podrán ser enterradas o aéreas. Los materiales empleados y su instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en las ITC-BT-11 para las “Redes de Distribución de Energía Eléctrica. Acometidas”.

En cualquier caso, la acometida se ejecutará de forma que el aislamiento de los conductores se mantenga hasta los elementos de conexión de la CGP.

Los conductores o cables serán aislados, de cobre o de aluminio y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en la ITC-BT-06 y la ITC-BT-07 para redes aéreas o subterráneas de distribución de energía eléctrica respectivamente.

2.2. Cajas Generales de Protección

Estas cajas servirán para el alojamiento de los elementos de protección de la línea general de alimentación.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se colocarán lo más próximas posibles a la red general de distribución y alejadas de otras instalaciones, agua, gas teléfono, etc..., según se indica en la ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.439-3, una vez instalada tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

Dentro de las cajas generales de protección se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

2.2.1. Cajas Generales de Protección y Medida.

Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar conforme a los esquemas 2.1 y 2.2.1 de la Instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida.

En su emplazamiento, tipos, características e instalación es aplicable lo indicado en el apartado 1.1 de la Instrucción ITC-BT-13. Además los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,8 m.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones.

El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

2.3. Líneas general de alimentación

Esta línea unirá la Caja General de Protección con los contadores para el consumo eléctrico.

2.3.1. Instalación.

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

Cuando se instalen en el interior de tubos, su diámetro en función de la sección del cable a instalar, será el que se indica en la tabla 1 de la ITC-BT-14.

Las dimensiones de otros tipos de canalización deberán permitir la ampliación de los conductores en un 100%.

En instalaciones de cables aislados y conductores de protección en el interior de tubos enterrados se cumplirá lo especificado en la ITC-BT-07, excepto en lo indicado en la Instrucción ITC-BT-14.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. El conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego mínima de RF120 según NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm y se destinará únicamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

2.3.2. Sección de los conductores

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 KV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo a las Normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

La sección mínima de la línea general de alimentación será de 10 mm^2 en cobre o de 16 mm^2 en aluminio.

Para calcular la sección de los conductores se tendrá en cuenta la caída de tensión máxima admisible como la intensidad máxima admisible, desde la Caja General de Protección hasta el arranque de las derivaciones individuales para cada abonado conectado a la línea repartidora.

La máxima caída de tensión admisible será:

- Del 1% para L.G.A. destinados a contadores instalados en centralizaciones parciales.
- Del 0,5% para L.G.A. destinadas a contadores concentrados.

Para calcular la sección del conductor neutro se tendrá en cuenta el máximo desequilibrio que pueda preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento y el adecuado comportamiento ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse. El conductor de neutro tendrá una sección de aproximadamente el 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferior a los valores especificados en la tabla 1 de la ITC-BT-14.

2.4. Derivaciones individuales

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

2.4.1. Instalación.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm.

Se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m^2 de superficie.

Deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

Las dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica, se ajustarán a los valores señalados en la Tabla 1 de la Instrucción ITC-BT-15.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadores de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60.695-11-10.

Para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, la derivación individual cumplirá lo que se indica en la ITC-BT-07 para redes subterráneas, excepto en lo indicado en la Instrucción ITC-BT-15.

2.4.2. Sección de los conductores.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individual en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 KV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Las características equivalentes a las de la Norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la Norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las Normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

La sección mínima será de 6 mm^2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm^2 para el hilo de mando, que será de color rojo.

Para calcular la sección de los conductores habrá que tener en cuenta:

- La demanda prevista de cada abonado.
- La intensidad máxima admisible por cada sección según ITC-BT-19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07.
- La máxima caída de tensión admisible, entendida desde el punto de arranque de la derivación individual hasta el punto de conexión del dispositivo privado de mando y protección, que será:
    - . Para contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%.
    - . Para contadores totalmente concentrados: 1%.
    - Para el uso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%.

2.5. Contadores

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

- Módulos (cajas con tapas precintables).
- Paneles.
- Armarios.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo a la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente:

- Para instalaciones de tipo interior: IP40 e IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP43 e IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como el resto de los dispositivos de medida, cuando así se precise. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deben disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia detección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

2.5.1. Colocación de forma individual

Se utilizará sólo cuando se trate de un suministro a un único usuario independiente o a dos usuarios alimentados desde un mismo lugar.

Se hará uso de la Caja de Protección y Medida, de los tipos y características indicados en el apartado 2 de la ITC-BT-13, que reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. En este caso los fusibles de seguridad coinciden con los de la Caja General de Protección.

La colocación de la Caja de Protección y Medida se efectuará de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC-BT-13.

Para suministros industriales, comerciales o de servicios con medida indirecta, la solución a adoptar será la que se especifique en los requisitos particulares de la empresa suministradora para cada caso.

El abonado será el responsable del quebrantamiento de los precintos que coloquen los Organismos Oficiales o las empresas, cuando el contador esté instalado dentro de su local o vivienda.

En el caso de que el contador o contadores se instalen fuera, será responsable el propietario del edificio.

Las concentraciones, estarán formadas eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

- Unidad funcional de interruptor general de maniobra. Este interruptor será, como mínimo, de 160 A para previsiones de carga de hasta 90 KW, y de 250 A para las superiores a esta, hasta 150 KW. Se colocará (en caso de tener más de una línea general de alimentación) un interruptor general de maniobra en cada línea general de alimentación.

- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad.

- Unidad funcional de medida.

- Unidad funcional de mando (opcional).

- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida.

- Unidad funcional de telecomunicaciones (opcional).

2.5.2. Colocación en forma concentrada

Cuando el número de contadores sea superior a 16, será obligatoria su ubicación en local.

La concentración de contadores en función de las plantas será:

- En edificios de hasta 12 plantas se colocarán en planta baja, entresuelo o primer sótano.
- En edificios de más de 12 plantas se podrá concentrar por plantas intermedias, comprendiendo cada concentración los contadores de 6 o más plantas.

2.5.2.1. En local.

Este local que estará dedicado única y exclusivamente a este fin podrá albergar por necesidades de la Compañía Eléctrica para la gestión de los suministros que parten de la centralización, un equipo de comunicación y adquisición de datos, a instalar por la Compañía Eléctrica, así como el cuadro de mando y protección de los servicios comunes del edificio, siempre que las dimensiones reglamentarias lo permitan.

El local cumplirá las condiciones contraincendios que establece la NBE-CPI-96 para los locales de riesgo bajo y responderá a las siguientes condiciones:

- Situado en planta baja, entresuelo o primer sótano, salvo cuando existan concentraciones por plantas en un lugar lo más próximo posible a la entrada del edificio y a la canalización de las derivaciones individuales.
- No servirá nunca de paso ni de acceso a otros locales.
- Estará construido con paredes de clase M0 y suelos de la clase M1, separado de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades.
- Dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente para comprobar el buen funcionamiento de todos los componentes de la instalación.
- Cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes, deberá disponerse sumideros de desagüe.
- Las paredes donde debe fijarse la concentración de contadores tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón de medio pie de ladrillo hueco.
- El local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm. La resistencia al fuego del local corresponderá a lo establecido en la Norma NBE-CPI-96 para locales de riesgo especial bajo.

- La puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70x2 m, su resistencia al fuego será la correspondiente según NBE-CPI-96 y estará equipada con cerradura normalizada por la empresa distribuidora.

- Dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

- En el exterior del local y lo más próximo posible a la puerta de entrada, deberá existir un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

2.5.2.2. En armario.

Este armario reunirá las características siguientes:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio, salvo cuando existan concentraciones por plantas, empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada lo más próximo a ella y a la canalización de las derivaciones individuales.

- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.

- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.

- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima PF 30.

- Las puertas de cierre, dispondrán de la cerradura que tenga normalizada la empresa suministradora.

- Dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente y en sus inmediaciones, se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

2.6. Dispositivos de mando y protección

En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará, lo más próximo posible a la entrada de la derivación individual en el local, una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baño, aseos, etc...

La altura a la cual se instalarán los dispositivos generales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales de mando y protección serán como mínimo:

- Interruptor general de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.

- Dispositivos de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores, tendrán protegidos los polos que corresponda al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción serán acordes con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en su instalación, de 4.500 A como mínimo.

3. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

3.1. Uniones a tierra.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

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

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

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.2. Tomas de Tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos;

- Pletinas, conductores desnudos;

- Placas;

- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

3.3. Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la ITC-BT-18 y, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores de la Tabla 1 de la mencionada Instrucción.

3.4. Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.

- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

3.5. Conductores de protección.

Los conductores que unen las masas al neutro de red o a un relé de protección o al conductor de tierra.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la Tabla 2, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la norma UNE 20.460-5-54 apartado 543.1.1.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de:

- 2,5 mm^2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm^2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

3.6. Conductores de equipotencialidad.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm^2. Sin embargo su sección puede ser reducidas a 2,5 mm^2, si es de cobre.

4. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

La determinación de las características de la instalación deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.460-3.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT-20.

La sección de los conductores a utilizar se calculará de forma que la caída de tensión, entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea:

- Para cualquier circuito interior de viviendas3% de la tensión nominal.

- Para alumbrado 3% de la tensión nominal.
- Demás usos 5% de la tensión nominal.

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.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo nacional. Las intensidades máximas admisibles en servicio, para conductores aislados en canalizaciones fijas y a una temperatura ambiente, de 40 ºC se tomará de la tabla 1 de la Instrucción Técnica ITC-BT-019 del Reglamento Electrotécnico vigente para Baja Tensión.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor de 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 aquellos que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

Sobre los conductores de protección se aplicarán la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Como ejemplo, para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19. En la instalación de los conductores de protección se tendrán en cuenta las prescripciones indicadas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-19.

Las instalaciones interiores se subdividirán, de forma que las perturbaciones producidas por las averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten exclusivamente a partes de la instalación. Esta subdivisión se establecerá de forma que permita localizar averías así como controlar los aislamientos de la instalación por sectores.

Para mantener el máximo equilibrio en la carga de los conductores que forman una instalación se procurará que ésta quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o distribución.

Los dispositivos admitidos para esta desconexión, que garantizarán la separación omnipolar excepto en el neutro de las redes TN-C, son:

- Los cortacircuitos fusibles.
- Los seccionadores.

- Los interruptores con separación de contactos mayor de 3 mm o con nivel de seguridad equivalente.

- Los bornes de conexión, sólo en caso de derivación de un circuito.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra en las instalaciones recogidas en el apartado 2.7 de la ITC-BT-19, en este mismo apartado se recogen los dispositivos a utilizar.

Las medidas de protección contra contactos directos e indirectos son las señaladas en la ITC-BT-24 y deberán cumplir lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41 y parte 4-47.

La resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica de las instalaciones será la señalada en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

Las bases de corriente en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5a de la Norma UNE 20.315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica.

En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT-25 para viviendas, además se admitirán las bases de tomas de corriente indicadas en la serie de normas UNE-EN 60.309.

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 salvo en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21.

4.1. Sistemas de instalación.

En el caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrá 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 nunca se situarán por debajo de instalaciones que puedan dar lugar a condensaciones a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan las reglas que se indican en el apartado 2.2.1 de la ITC-BT-20.

Las condiciones particulares de cada sistema de instalación serán las recogida en el apartado 2.2 de la ITC-BT-20.

Los sistemas principales de instalación de los conductores que formen parte de una canalización fija serán los siguientes:

- Sin fijación.
- Fijación directa.
- Tubos.
- Canales y molduras.
- Conductos de sección no circular.
- Bandejas de escalera y bandejas soporte.
- Sobre aisladores.
- Con fiador.

Para todos los sistemas de instalación de conductores enunciados, se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción Técnica ITC-BT-20.

4.2. Tubos y Canales protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constitutitos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según los dispuesto en las normas siguientes:

UNE-EN 50.086-2-1: Sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50.086-2-2: Sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50.086-2-3: Sistemas de tubos flexibles.

UNE-EN 50.086-2-4: Sistemas de tubos enterrados.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Las características mínimas de los tubos, en función del tipo de instalación están recogida en lo indicado en el apartado 1.2 de la ITC-BT-21.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC-BT-21 y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460-5-52 y en las instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

4.3. Protecciones contra sobreintensidades.

Todos los circuitos de una instalación interior estarán protegidos contra intensidades. Se protegerán todos los conductores incluyendo el conductor neutro, excepto los conductores de protección.

La norma UNE 20.460-4-43 recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección en sus apartados:

432 – Naturaleza de los dispositivos de protección.

433 – Protección contra corrientes de sobrecarga.

434 – Protección contra las corrientes de cortocircuito.

435 – Coordinación entre la protección contra las sobrecargas y la protección contra los cortocircuitos.

436 – Limitación de las sobreintensidades por las características de alimentación.

Para la aplicación de las medidas de protección la norma UNE 20.460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460-4-43 según sea por la causa de sobrecarga o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión, resumiendo los diferentes casos en la tabla 1 de la ITC-BT-22.

4.4. Protecciones contra sobretensiones.

Las categorías de las sobretensiones permiten distinguir los diversos grados de tensión soportada a las sobretensiones en cada una de las partes de la instalación, equipos y receptores.

En la tabla 1 del apartado 2.2 de la ITC-BT-23 se distinguen las 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en KV, según la tensión nominal de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla 1 del apartado 4 de la ITC-BT-23, según su categoría.

4.5. Protecciones contra contactos directos e indirectos.

Contra Contactos Directos

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidas en la Norma UNE 20.460-4-41, que son habitualmente:

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

Todas estas protecciones cumplirán lo que indica sobre las mismas la ITC-BT-24.

Contra Contactos Indirectos

Esta protección se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:

- Protección por corte automático de la alimentación.
- Protección por empleo de equipos de clase II o por aislamiento equivalente.
- Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección por separación eléctrica.

Todas estas protecciones cumplirán lo que indica sobre las mismas la ITC-BT-24.

5. INSTALACIONES INTERIORES DE VIVIENDAS.

5.1. Grado de electrificación básico.

El grado de electrificación básico se plant4ea como el sistema mínimo, a los efectos de uso, de la instalación interior de las viviendas en edificios nuevos tal como se indica en la ITC-BT-10. Su objeto es permitir la utilización de los aparatos electrodomésticos de uso básico sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

5.2. Circuitos interiores.

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17 y constarán como mínimo de:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor de control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por este.

- Uno o varios interruptores diferenciales con una intensidad diferencial-residual de 30 mA e intensidad asignada igual o superior de loa del interruptor general. Para instalaciones en viviendas alimentadas con redes diferentes a las del tipo TT, que eventualmente pudieran autorizarse, la protección contra contactos indirectos se realizará según se indica en el apartado 4 de la ITC-BT-24.

- Dispositivos de protección contra sobretensiones, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

El número de circuitos independientes en viviendas serán:

a) Electrificación básica:

- C_1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.
- C_2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.
- C_3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.
- C_4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.
- C_5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

b) Electrificación elevada:

En la ITC-BT-25 se indica cuando se considera este suministro, en este caso se instalará, además de los correspondientes a la electrificación básica, los siguientes circuitos:

- C_6: Circuito adicional del tipo C_1, por cada 30 puntos de luz.
- C_7: Circuito adicional del tipo C_2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m^2.
- C_8: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica.
- C_9: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado.
- C_{10}: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente.
- C_{11}: Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad.
- C_{12}: Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C_3 o C_4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C_5, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6..

En la Tabla 1 de la ITC-BT-25 se relacionan los circuitos mínimos previstos con sus características eléctricas. En el apartado 3 de esta misma instrucción se indica como realizar la determinación del número de circuitos, sección de los conductores y de las caídas de tensión.

5.3. Prescripciones generales.

Las instalaciones de las viviendas se consideran alimentadas por una red de distribución de Baja Tensión según el esquema de distribución “TT” y a una tensión de 230 V en alimentación monofásica y 230/400 V en alimentación trifásica.

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección según el sistema indicado en el apartado 3 de la ITC-BT-26.

5.4. Cuadro General de Distribución

El cuadro general de distribución estará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-17.

En este mismo cuadro se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro una placa en la que conste su nombre o marca comercial.

5.5. Conducciones

Los conductores activos serán de cobre, aislados como mínimo para una tensión nominal de 450/750 voltios.

Los circuitos y las secciones utilizadas serán, las indicadas en la ITC-BT-25.

Los conductores de protección serán de cobre y con el mismo aislamiento que los conductores activos. La sección de los mismos según ITC-BT-19.

5.6. Ejecución de las instalaciones

En la ejecución de las instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- No se utilizará un mismo conductor de neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación com0pleta de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.

- Las cubiertas tapas o envolventes mandos y pulsadores de maniobra de aparatos y, en general en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

- La instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente o puestas a tierra.

- La instalación de estos aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico, conectándose éste al sistema de tierras.

- La utilización de estos aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, cumplirá lo indicado en la ITC-BT-49.

6. RECEPTORES

6.1. Prescripciones Generales

Soportarán la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos en servicio; polvo, humedad, gases y vapores.

Los circuitos que formen parte de los receptores deberán estar protegidos contra sobre intensidades según lo indicado en la ITC-BT-22.

La clasificación de los receptores será según lo indicado en la tabla 1 del apartado 2.2 de la ITC-BT-43.

Todos los receptores serán accionados por dispositivos que puedan ir incorporados al mismo o a la instalación alimentadora. Estos accionamientos según ITC-BT-19.

No podrán instalarse sin sostenimiento expreso de la empresa suministradora aparatos receptores que produzcan desequilibrios importantes en las distribuciones polifásicas, en caso de existencia de estos receptores, se tomarán las medidas oportunas para que la oscilación de potencia no pueda ser mayor del 200 %.

Las instalaciones que suministren energía a receptores de los que resulte un factor de potencia inferior a 1 podrán compensarse, pero sin que en ningún momento la energía absorbida por la red pueda ser capacitiva.

6.2. Receptores para alumbrado

En la instalación de alumbrado exterior se aplicara lo dispuesto en la ITC-BT-09.

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. Se

entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Para lámparas de descarga la carga mínima en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el neutro tendrá la misma sección que el conductor de fase o polar.

En el caso de lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasrta un valor mínimo de 0,9 y no se aceptará la compensación de los receptores en grupo a no ser que se disponga de un sistema de compensación automática con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

7. DOCUMENTACIÓN, PUESTA EN SERVICIO E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

7.1. Documentación y registro

Para la puesta en servicio e inscripción de las instalaciones por parte del Servicio de Industria, Comercio y Turismo, de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León, distinguimos dos tipos de instalación:

- Instalaciones que precisan proyecto.

- Instalaciones que no precisan proyecto, precisan Memoria Técnica de Diseño.

La clasificación de instalación que precisa proyecto o no se realizará según apartado 3 de la ITC-BT-04.

En el apartado 2.1 de la ITC-BT-04 se recogen las características que debe cumplir un proyecto.

En el apartado 2.2 de la ITC-BT-04 se recogen las características que debe cumplir la Memoria Técnica de Diseño.

7.2. Puesta en servicio de las instalaciones

Finalizadas las obras y realizadas las verificaciones e inspección inicial, el instalador autorizado deberá emitir un Certificado de Instalación, según modelo establecido por la Administración, atendiendo al apartado 5.4 de la ITC-BT-04.

Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, el instalador autorizado deberá presentar ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, al objeto de su inclusión en el correspondiente registro, el Certificado de Instalación con su correspondiente anexo de información al usuario, por quintuplicado, al que se acompañará, según el caso, el Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño, así como el Certificado de Dirección de Obra firmado por el correspondiente técnico titulado competente,

y el certificado de inspección inicial con la calificación de resultado favorable, del Organismo de Control, si procede, atendiendo al apartado 5.5 de la ITC-BT-04.

El titular de una instalación al solicitar el suministro a la Empresa Suministradora, deberá acompañar a su solicitud la copia del Boletín de la instalación diligenciado por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma.

En cualquier caso, la empresa suministradora de energía, antes de conectar las instalaciones a su red de distribución, verificara las instalaciones en relación con el aislamiento que presenta respecto a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fugas que se produzcan con los receptores de uso simultáneo.

Los valores obtenidos no serán inferiores a 250.000 ohmios por lo que se refiere a la resistencia de aislamiento. Las corrientes de fuga no serán superiores a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales establecidos para protección contra contactos indirectos.

Cuando los valores obtenidos de las anteriores verificaciones sean incorrectos, las empresas suministradoras no podrán conectar a sus redes las instalaciones receptoras, poniéndolo en conocimiento del Servicio de Industria, Comercio y Turismo, de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León..

En todo caso la empresa suministradora extenderá un boletín en el que consten los resultados de las comprobaciones anteriores, debiendo ser firmado por el titular dándose por enterado.

7.3. Verificación de las instalaciones

El Servicio de Industria, Comercio y Turismo, de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León, llevará un control continuo de la labor de las empresas eléctricas e instaladores autorizados controlando la calidad de las obras ejecutadas por los mismos.

En las inspecciones realizadas por el personal técnico del Servicio de Industria, Comercio y Turismo, de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León, se analizarán los defectos que presenten las instalaciones conforme a los criterios fijados en la MI-BT-043. Como resultado de estas inspecciones redactarán un dictamen indicando la calificación que ha merecido la instalación.

7.4. Inspecciones

7.4.1. Inspecciones iniciales

Según el apartado 4.1 de la ITC-BT-05, serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, las siguientes instalaciones:

- Instalaciones industriales que precisen proyecto, con una potencia instalada superior a 100 kW.

- Locales de Pública Concurrencia.
- Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas.
- Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kW.
- Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW.
- Quirófanos y salas de intervención.
- Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior a 5 kW.

7.4.2. Inspecciones iniciales

Según el apartado 4.2 de la ITC-BT-05, serán objeto de inspecciones periódicas , cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, según el punto anterior, y cada 10 años las comunes de edificios de viviendas de potencias total instalada superior a 100 kW.

PLIEGO DE CONDICIONES

SISTEMA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Aprobado por:	Dirección técnica	Dirección de proyecto	Dirección administrativa

NOTA: SPIN INGENIEROS se reserva la propiedad de autor de este documento. Prohibida la comunicación a terceros sin la autorización de SPIN INGENIEROS.

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALIDADES. 6

1. OBJETO DEL DOCUMENTO. 6
2. INTRODUCCION. 6
3. INSTALADORES 6
4. PRESCRIPCIONES GENERALES. 6
5. ACOPIO DE MATERIALES. 7
6. PLANOS Y CATÁLOGOS. 8
7. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS. 9
8. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA. 9
9. LIMPIEZA DE LA OBRA. 9
10. MANGUITOS PASAMUROS 9
11. SEÑALIZACIÓN 10
12. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS. 10
13. PRUEBAS. 11
14. PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA OBRA 11
    - 14.1. Certificado de la instalación. 11
    - 14.2. Recepción provisional. 12
    - 14.3. Recepción definitiva y garantía. 13
15. SEGURIDAD Y SALUD. 13
16. MEDICIÓN Y ABONO. 13
    - 16.1. Condiciones generales. 13
    - 16.2. Facilidades de la inspección. 14
    - 16.3. Obras no previstas en el proyecto 14
    - 16.4. Revisión de precios. 14
    - 16.4.1. Conservación durante la ejecución. 15
    - 16.5. Plazo de ejecución 15
    - 16.6. Liquidación provisional y final. 15
17. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA. 15
18. NORMATIVAS 16

CAPITULO 2. TUBERIAS Y ACCESORIOS. 17

1. MONTAJE. 17

1.1. Tubería enterrada. 17
1.2. Tubería aérea. 17
1.3. Soldadura. 17
1.4. Juntas Mecánicas. 18
1.5. Juntas y Uniones flexibles. 18
1.6. Tubería empotrada. 18
1.7. Protección contra fuego y daños mecánicos. 18
1.8. Pintura. 19
1.9. Desagües 19

2. LIMPIEZA. 19

3. PRUEBAS. 19

CAPITULO 3.- SOPORTES. 21

1. GENERALIDADES. 21

2. DISTRIBUCIÓN Y SITUACIÓN. 21

3. DISEÑO. 22

CAPÍTULO 4.- VALVULAS 23

CAPITULO 5. RED DE BIES. 24

1. TIPO DE BIE,S. 24

2. RED DE BIES. 24

3. EMPLAZAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN. 24

4. SEÑALIZACIÓN. 25

5. PRUEBAS. 25

CAPITULO 7. EXTINTORES MOVILES. 26

1. GENERALIDADES. 26

2. UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. 26

CAPITULO 8. ROCIADORES AUTOMÁTICOS. 27

1. GENERALIDADES. 27

2. ROCIADORES....27
2.1. TIPOS Y APLICACIÓN. 27
2.2. SENSIBILIDAD TERMICA. 28
2.3. PROTECTORES....28
2.4. PROTECCION CONTRA LA CORROSION....29
3. VALVULAS. 29
3.1. Puesto de control. 29
3.2. Válvulas de cierre. 29
3.3. Válvulas de seccionamiento....30
3.4. Válvulas de desagüe. 30
3.5. Válvulas de prueba. 30
3.6. Tomas de limpieza. 31
3.7. Manómetros. 31
4. ALARMAS Y DISPOSITIVOS DE ALARMA....33
4.1. Alarmas hidráulicas. 33
4.2. Interruptores de flujo y presostatos. 34
4.3. Transmisión de alarma. 34
5. PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA Y RECEPCION. 34
5.1. Pruebas de puesta en marcha. 34
CAPÍTULO 7.- SISTEMA ELÉCTRICO. 36
1. GENERALIDADES. 36
2. INTERRUPTORES. 36
3. CANALIZACIONES. 36
4. CABLES. 37
5. SISTEMA DE CONTROL....37
6. PANEL CENTRAL DE CONTROL Y CUADRO SINÓPTICO. 38
7. INTERRUPTOR GENERAL. 38
CAPITULO 8: DETECCION AUTOMATICA DE INCENDIOS....39
1. FUNCION DE LA INSTALACION. 39
2. INSTALACION DE DETECCION DE INCENDIOS. 39
2.1. Constitución. 39

2.2. Señalización de incendios. 40
2.3. Señalización de averías. 40
2.4. Falsas alarmas. 41
3. MONTAJE 41
3.1. Generalidades 41
3.2. Situación de los equipos. 41
3.3. Protección contra rayos. 41
3.4. Zonas de riesgo. 42
4. INSTALACIÓN DE CABLES Y CONDUCTORES 42
4.1. Generalidades. 42
4.2. Tubos, conductos y galerías. 42
4.3. Precauciones contra la propagación del fuego 42
4.4. Uniones de cable y terminales. 42
4.5. Radiactividad 43
4.6. Documentación 43
4.7. Responsabilidad 43
4.8. Calificación 43
5. PUESTA EN SERVICIO Y VERIFICACIÓN 43
5.1. Generalidades 43
5.2. Puesta en servicio 44
5.3. Verificación 44
5.4. Documentación 45
5.5. Responsabilidad 45
6. 11 MANTENIMIENTO 45
6.1. Generalidades 45
6.2. Inspección y servicio 46
6.3. Reparación 46
6.4. Recambios 47
6.5. Documentación 47
6.6. Responsabilidad 47
6.7. Calificación 47
7. ACTUACIÓN DE OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 47
7.1. Generalidades 47
7.2. Responsabilidad 48

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALIDADES.

1. OBJETO DEL DOCUMENTO.

Este documento tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos mínimos de diseño, elección de materiales, montaje, acabado, inspección, pruebas y suministro de los componentes que constituyen el sistema de protección contraincendios objeto de este Proyecto.

La presente documentación, no pretende recoger todos los elementos componentes de la instalación. Es responsabilidad del Instalador que los mismos estén de acuerdo con las técnicas más avanzadas y el cumplimiento de la Normativa aplicable.

Todos aquellos trabajos, materiales y servicios en general, no expresamente indicados en esta documentación, pero que sean necesarios para el correcto funcionamiento de cada uno de los subsistemas componentes, serán indicados e incluidos por el Instalador en su suministro. Se elegirá el mayor grado posible de componentes comerciales en el suministro de este sistema.

2. INTRODUCCION.

Las instalaciones de protección contraincendios se instalarán, pondrán en servicio y mantendrán, de acuerdo con el R.D. 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprobaba el "Reglamento de instalaciones de protección contraincendios" y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mencionado R.D.

3. INSTALADORES

Las instalaciones de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, a que se refiere el citado Reglamento, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados e inscritos en el Registro de Instaladores de la comunidad Autónoma, de acuerdo con los Art. 10 y 11 del Reglamento.

4. PRESCRIPCIONES GENERALES.

Las obras se ejecutarán con materiales de primera calidad, ateniéndose a las reglas de la buena construcción y de acuerdo con lo prescrito en el presente Proyecto. En el casos de que no se detallen las condiciones de los materiales o de ejecución de las obras, el Contratista, se atendrá a lo considerado por la costumbre como buena construcción. En esta línea, todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto, ordena el director de la Obra, será ejecutado obligatoriamente.

Se exige una buena ejecución de las instalaciones de manera que si la ejecución no es buena, según el parecer de la dirección de la obra, el instalador de protección contraincendios queda obligado a rehacer los trabajos, sin derecho a indemnizaciones suplementarias.

Todos los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán de cumplir con lo dispuesto en el Vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contraincendios.

Los planos del proyecto deberán indicar la situación real o aproximada de los diferentes elementos (aparatos, circuitos, etc.) de la instalación. No obstante, la situación se fijará siempre en el replanteo.

Las variaciones que se presenten, respecto de la situación y los recorridos previstos, no serán objeto de suplementos en el precio, siempre que se halle indicado a través del marcaje.

Los trabajos correspondientes a ayudas de albañilería deberán ser marcados, con la suficiente antelación, adjuntando, si es necesario, los planos y dibujos que la dirección de obra considera necesarios.

Los herrajes necesarios para montar sus equipos serán suministrados por el instalador de protección contraincendios, el cual deberá darlos debidamente pintados con una capa de protección antioxidante, y, una vez instalados, deberá hacer una segunda pasada.

Para el replanteamiento y la ejecución del marcaje de la instalación, deberán tenerse en cuenta, muy particularmente, las instrucciones de la dirección de obra, de manera que queden perfectamente coordinadas con las restantes instalaciones.

Las conexiones se efectuarán en todos los casos de manera que queden bien aseguradas, durables, sin ninguna porosidad o recalentamiento y con posibilidades de revisión periódica.

El instalador de protección contraincendios deberá adaptarse al plano de montaje general de la obra. La dirección de obra le comunicará las fechas concretas de finalización de las instalaciones parciales, las cuales se verá obligado a cumplir.

5. ACOPIO DE MATERIALES.

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según las necesidades.

Los materiales procederán de fábrica y estarán convenientemente embalados con el objeto de protegerlos contra las inclemencias meteorológicas, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán un embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a la obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificaciones del proyecto.

Además la Dirección de Obra fijará la clase, número, lugar y momento en que hayan de realizarse los ensayos para controlar la calidad de los materiales utilizados y/o de ejecución de las distintas Unidades de Obra.

Serán con cargo al Contratista todos los gastos de ensayos, y pruebas respecto a las obras, que se realicen durante la ejecución de la obra.

6. PLANOS Y CATÁLOGOS.

La empresa instaladora deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos, etc. Que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación. Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

Los planos y esquemas de obra se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra antes de empezar el montaje; se entiende que, si se efectúan trabajos antes de la aprobación de los planos correspondientes, los eventuales cambios que pudieran hacerse correrían a cargo del instalador de climatización.

De forma análoga, el instalador de protección contraincendios confeccionará los planos correspondientes a ayudas de albañilería, bancadas de equipos, ventilaciones necesarias, etc.

Todos los planos y esquemas deberán ser sometidos a aprobación con la antelación suficiente, para no distorsionar la buena marcha de la instalación.

La Dirección de la Obra queda autorizada a pedir al instalador los planos de detalle que considere oportunos.

El instalador deberá facilitar a la Dirección de Obra copias de los planos y esquemas ejecutivos.

Durante la ejecución, los trabajos, los planos y esquemas de obra serán corregidos y completados, si se precisara, y constituirán la base para la realización, a cargo del instalador, de los planos definitivos de la obra, que deberán corresponder exactamente a la instalación final.

7. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria con el fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

8. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA.

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados, todos los materiales deberán ser protegidos de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, y hasta que no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si se prevé la posible oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Se tendrá especial cuidado con los materiales frágiles y delicados, sí como con los materiales aislantes, aparatos de control y medida, etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

9. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, etc.

De la misma forma, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medidas y control, cuadros eléctricos, etc., dejándolos en perfecto estado.

10. MANGUITOS PASAMUROS

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando estas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso del vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán en material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico. La holgura no puede ser mayor de 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en el apartado del CTE correspondiente a las condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente.

11. SEÑALIZACIÓN.

Se utilizarán las correspondientes señales y disposiciones vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y en su defecto, por otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

En particular para el caso de las condiciones de la instalación y estas deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100.

12. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.

Al final de la obra, los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos, los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse, al menos, en lengua castellana y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor a 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

13. PRUEBAS.

La instalación cumplirá estrictamente el Reglamento de Instalaciones de Protección Contraincendios.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el Director de Obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de Obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contraincendios y de aplicación en este proyecto son:

- Prueba hidrostática de redes de tuberías (Ver Apartado 2. Tuberías y Accesorios)

Además de las pruebas especificadas en el Reglamento de Protección contraincendios, se realizarán también pruebas de:

- Elementos de seguridad: se efectuará el disparo dos veces en el transcurso de 24 horas de todos los elementos.

- Consumos: Se comprobará que el consumo de todos los motores está por debajo del nominal, dos veces en el transcurso de 24 horas.

- Calentamientos: Se comprobará el calentamiento de todos los motores y cojinetes después de 6 horas seguidas de servicio.

14. PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA OBRA.

14.1. Certificado de la instalación.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito por el director de la instalación y por un instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.

En el certificado se expresará que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el reglamento de instalaciones de protección contraincendios. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

El instalador del sistema le suministrará al usuario lo siguiente:

- un certificado de recepción donde conste que el sistema cumple con todos los requisitos apropiados de la presente norma o, en su caso, justificando cualquier desviación de sus requisitos.

- un juego completo de instrucciones de operación y planos "conforme a la instalación acabada", incluyendo la identificación de cada válvula e instrumento usado para las pruebas y operación y un programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.

14.2. Recepción provisional.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del Director de Obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al Director de Obra la siguiente documentación:

- Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.

- Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases del proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.

- Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con los catálogos y son la correspondiente documentación de origen y garantía.

- Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.

- Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas.

- El certificado de la instalación firmado.

El Director de Obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quién lo presentará para su registro en el Organismo Territorial competente.

La documentación de al instalación se atendrá además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.

La admisión de materiales o piezas antes de la recepción y la aprobación de mecanismos, no eximirá al Contratista de al obligación de subsanar los posibles defectos observados en el

reconocimiento y prueba de recepción o de reponer las piezas o elementos cuyos defectos no sean posibles de corregir.

Para ello se podrá conceder al Contratista un plazo para corregir los citados defectos, y a la terminación del mismo, se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

14.3. Recepción definitiva y garantía.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el periodo de garantía.

Si durante el periodo de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, estos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

15. SEGURIDAD Y SALUD.

Cada Contratista quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad e Higiene y al cumplimiento del mismo.

Dicho plan, estará basado en el Estudio de Seguridad e Higiene correspondiente a la obra objeto del presente Proyecto Ejecutivo.

Cada Plan de Seguridad e Higiene, estudiará, analizará y desarrollará, las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad e Higiene, en la parte que le corresponda.

16. MEDICIÓN Y ABONO.

16.1. Condiciones generales.

Para la medición de las mismas Unidades de Obra, servirá de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto o sus modificaciones autorizadas por el Director de Obra.

No será de abono al Contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra, que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por el Director de Obra, ni tampoco en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden del Directos de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Todos los precios se aplicarán a la Unidad de Obra totalmente terminada, con arreglo a las especificaciones de este proyecto.

No se abonará cantidad alguna en concepto de medios auxiliares, por incluirse estos dentro del precio de la Unidad de Obra correspondiente.

Las obras incompletas que por rescisión u otra causa fuese necesario abonar, lo serán con arreglo a lo prescrito en la normativa vigente.

El Contratista, no tendrá en ningún caso derecho a reclamación alguna por considerar bajos los precios unitarios, ni porque no figure descompuesto el coste de cualquier elemento que debe formar parte de la Unidad de Obra.

Si alguna obra no se hubiese ejecutado con arreglo a las condiciones establecidas en el presente Proyecto o las que se pudieran establecer en el Contrato, y fuere sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, el precio a que deberá abonarse lo fijará el citado Director de Obra, y si el Contratista no estuviera de acuerdo se demolerá la obra y se volverá a hacer correctamente, todo ello y los perjuicios que ocasione, a cargo del Contratista. Si la obra defectuosa no fuese admisible, a juicio del Director de Obra, se demolerá y volverá a hacer correctamente, todo ello, y los perjuicios que ocasione, a cargo del Contratista.

16.2. Facilidades de la inspección.

El Contratista dará al Director de Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales y ejecución, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se fabriquen los equipos y materiales.

16.3. Obras no previstas en el proyecto.

Si durante la ejecución de las obras, surgiese la necesidad de ejecutar alguna obra de pequeña importancia no prevista en el Proyecto y autorizada por el Director de Obra, se ejecutará con arreglo a las normas generales de este Pliego de Condiciones y a los planos y/o Instrucciones que a tal efecto dicte el Director de Obra, realizándose el abono de las distintas partidas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios. Si alguno de los precios necesarios no figurara en los citados Cuadros, el Director de Obra fijará unos, siguiendo la pauta con la que se han justificado los que figuran en los citados Cuadros.

16.4. Revisión de precios.

En cuanto a plazos y fórmula a aplicar, el contratista se atenderá a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Licitación.

16.4.1. Conservación durante la ejecución.

Será a cuenta del Contratista la conservación de las obras en perfecto estado hasta que no se verifique la recepción provisional de las mismas.

16.5. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución será el que determine el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Licitación.

16.6. Liquidación provisional y final.

El Director de Obra procederá a efectuar la liquidación provisional de las obras una vez efectuada la recepción provisional. Así mismo efectuará la liquidación final cuando realice la recepción definitiva.

17. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

El Contratista se compromete al cumplimiento de la legislación vigente, respecto a protección de la industria nacional y protección social, debiendo seguir las normas en vigor respecto a la admisión de obreros, jornales, accidentes de trabajo, retiro de obreros, despido, subsidio familiar, etc., y a cumplir cuanto se legisle en lo sucesivo, mientras dure la ejecución de las obras.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de los reglamentos enumerados, sin perjuicio de las facultades de la Dirección de la Obra, para las objeciones que considerase procedentes al respecto.

Las omisiones en los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas o en las descripciones de detalles de obras, que sean indispensables para que el Contratista conozca como ejecutar estos detalles de obra, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completados y correctamente especificados en los documentos.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos que se ocasionen a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de sus actos o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados y las personas que resulten dañados deberán ser reparados y compensados, a costa del Contratista, de forma inmediata y adecuada.

En cuanto a la seguridad pública, deberá tomar cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras.

18. NORMATIVAS.

El presente Pliego, cumplirá todas aquellas disposiciones de carácter general vigentes en el momento de ejecutarse la obra y que se señalan a continuación:

- Normas UNE indicadas como de cumplimiento obligatorio por los Ministerios de Obras Públicas, Industria y Energía.
- Ley 31/1995 de 08-11-95. Prevención de Riesgos Laborales.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) vigentes en la actualidad.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) vigente.
- Todos los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán cumplir con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contraincendios.
- Reglamento de aparatos a presión.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

CAPITULO 2. TUBERIAS Y ACCESORIOS.

1. MONTAJE.

Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

1.1. Tubería enterrada.

La tubería se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y se protegerá contra la corrosión.

Se tomarán las medidas convenientes para impedir que se produzcan daños a la tubería, por ejemplo por vehículos que pasen por encima.

1.2. Tubería aérea.

La tubería instalada aguas abajo del puesto de control será de acero o cobre. La tubería de acero de diámetro igual o inferior a 150 mm con extremos roscados, ranurados por corte, o mecanizados de otra manera tendrán un espesor mínimo de pared de acuerdo con UNE 19043. Los diámetros superiores tendrán un espesor mínimo de pared de acuerdo con UNE 19040. La tubería de cobre estará de acuerdo con ISO-274.

1.3. Soldadura.

Los tubos y accesorios de menos de 50 mm. de diámetro no se soldarán en obra. En ningún caso se permitirá soldar, cortar con llama o realizar otro trabajo caliente in situ.

La tubería se soldará con arreglo a lo siguiente:

- Todas las juntas se soldarán de manera contínua;
- La parte interior de la junta no afectará el flujo de agua;
- Se quitarán las rebabas y la escoria.

Los soldadores serán certificados de acuerdo con la norma UNE.EN 287-1 o su equivalente.

1.4. Juntas Mecánicas.

Estarán de acuerdo con la norma EN 12259-6.

1.5. Juntas y Uniones flexibles.

Si existe la posibilidad de movimiento entre dos secciones de tubería dentro del sistema de rociadores (por ejemplo debido a la existencia de juntas de expansión o en el caso de estanterías no fijadas a la estructura), se instalará una sección o junta flexible en el punto de conexión con el colector. Cada componente cumplirá con los siguientes requisitos:

- Será capaz de resistir una presión de prueba de cuatro veces la presión máxima de trabajo y en ningún caso menos de 40 bar y no incluirá elementos que, expuestos al fuego, puedan perjudicar la integridad o funcionamiento del sistema de rociadores.

- Los tubos flexibles contendrán un tubo interno continuo de acero inoxidable o metal no férrico.

- Los tubos flexibles no se instalarán en posición completamente extendida.

No se usarán los tubos y juntas flexibles para corregir faltas de alineamiento entre un colector y los tubos de alimentación de rociadores intermedios.

1.6. Tubería empotrada.

La tubería se instalará de manera que se facilite el acceso a la misma para reparaciones y modificaciones. No se empotrarán en suelos o techos de hormigón.

NOTA: siempre que sea posible, no se deberá instalar la tubería en espacios ocultos que dificulten las inspecciones, reparaciones y modificaciones.

1.7. Protección contra fuego y daños mecánicos.

La tubería se instalará de manera que no esté expuesta a daños mecánicos. Cuando se instalen los tubos encima de pasillos de poca altura, a niveles intermedios o en situaciones semejantes, se tomarán medidas convenientes contra los daños mecánicos.

Cuando sea inevitable que un tubo de abastecimiento de agua atraviese un edificio no protegido por rociadores, se instalará a ras de suelo y se encerrará en un conducto formado por paredes de ladrillo tapadas con losas de hormigón.

1.8. Pintura.

Se pintará la tubería férrica no galvanizada. La tubería galvanizada se pintará donde el galvanizado haya sido dañado, por ejemplo en los extremos roscados.

NOTA: podría requerirse una protección adicional en zonas especialmente corrosivas.

1.9. Desagües

Será posible desaguar toda la red de tubería. Cuando esto no sea factible mediante la válvula de desagüe del puesto de control, se instalarán válvulas adicionales.

En el caso de instalaciones secas, alternas y de acción previa, los ramales serán instalados con una pendiente hacia el colector de al menos el 0,4% y los colectores con una pendiente hacia la válvula de desagüe de al menos el 0,2%.

Los ramales serán conectados únicamente a la parte lateral o superior de los colectores.

2. LIMPIEZA.

Las redes de distribución de agua contraincendios deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiados.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos, protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

3. PRUEBAS.

Todas las redes de circulación de fluidos deben ser probadas hidrostáticamente, con el objetivo de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a una vez y media la de trabajo.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada a la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

CAPITULO 3.- SOPORTES.

1. GENERALIDADES.

Los soportes de tubería se fijarán directamente a la estructura del edificio o, en su caso, a la de maquinaria, estanterías, etc. No serán usados para soportar ningún otro equipo. Serán ajustables para poder distribuir correctamente la carga. Rodearán totalmente el tubo y no se soldarán ni al tubo ni a los accesorios.

Los miembros estructurales serán capaces de resistir la tubería (vease la tabla 39 de la Norma UNE 23.590.:1998). Los tubos de diámetro superior a 50 mm. no serán soportados por chapa de acero corrugado ni por bloques de hormigón aligerado.

Los colectores y subidas tendrán un número suficiente de puntos fijos para resistir los esfuerzos axiales.

Ningún componente se fabricará de material combustible. No se usarán clavos.

Los soportes para tubos de cobre tendrán un revestimiento con suficiente resistencia eléctrica para evitar la corrosión en el punto de contacto.

2. DISTRIBUCIÓN Y SITUACIÓN.

Se instalarán soportes en general con una separaración no superior a 4 m. en tubería de acero y no superior a 2 m. en tubería de cobre. En el caso de tubos de más de 40 mm de diámetro estas distancias podrán aumentarse en un 50% siempre que se cumpla una de las siguientes condiciones:

- donde existan dos soportes independientes fijados directamente a la estructura;
- donde se emplee un soporte capaz de resistir un esfuerzo superior al 50% del especificado en la tabla 39.

Cuando se usen juntas mecánicas:

- habrá la menos un soporte a menos de 1 m. de cada junta;
- habrá al menos un soporte por cada tubo.

La distancia entre el último rociador de un ramal terminal y un soporte no superará:

- 0,9 m. para tubería de 2 mm de diámetro;
- 1,2 m. para tubería de diámetro superior a 25 mm.

La distancia entre cualquier rociador montante y un soporte no será inferior a 0,15 m.

Los tubos verticales tendrán soportes adicionales en los siguientes casos:

- tubos de más de 2 m. de largo.
- tubos de más de 1 m. de largo que alimenten un solo rociador.

Los siguientes tubos no necesitan soportes independientes excepto cuando estén situados a nivel bajo o sean vulnerables a impactos mecánicos:

- antenas horizontales de menos de 0,45 m. de largo;
- tubos verticales de menos de 0,6 m. de largo que alimenten un solo rociador.

3. DISEÑO.

Los soportes de tubería serán diseñados y ensayados de acuerdo con la norma EN 12259-7 o diseñados de acuerdo con los requisitos de la tabla 39 y tabla 40.

CAPÍTULO 4.- VALVULAS.

Todo tipo de válvula deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes.

No tendrán ninguna señal de haber recibido malos tratos antes o durante la instalación.

Toda la información que las acompañe deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional, S.I.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales (p.e., válvulas de pie).

Las válvulas serán del tipo indicado en el listado de mediciones y permitirán el libre flujo del agua con pérdida de carga no superior a la de 15 m. de tubo del mismo diámetro, estando totalmente abiertas.

Estarán provistas de rácords de conexión con el tubo, que permitirán su fácil desmontaje. Las de agua caliente estarán adecuadamente aisladas.

Se instalarán en lugares de fácil acceso.

Se pondrá una atención especial en la posición de montaje de las válvulas, teniendo en cuenta el sentido de flujo.

Se instalarán perfectamente con el volante o manilla en la parte superior, y en ningún caso con el eje por debajo de la horizontal.

Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre estas y el obturador.

CAPITULO 5. RED DE BIES.

1. TIPO DE BIE,S.

Todas las B.I.E. a colocar en zonas de producción industrial serán del tipo "de 45 mm.", las ubicadas en oficinas, viviendas y locales comerciales serán de tipo "25 mm". Su principal característica es que la manguera es semirígida lo que posibilita su funcionamiento sin proceder previamente a su extensión total, ya que puede circular el agua por su interior hallándose parcialmente recogida sobre su soporte.

Las normas UNE 23.402-89 y 23.403-89 hacen referencia, respectivamente a las BIES,s anteriormente citadas, en cuanto a definiciones, características de sus componentes, ensayos de conformidad e informe de calidad.

2. RED DE BIES.

El abastecimiento de agua para las instalaciones BIE será como mínimo de tipo sencillo, con capacidad para alimentar a la instalación, al menos durante 60 minutos, en las condiciones de caudal y presión necesarias.

Las tuberías de la red específica BIE serán de acero con o sin soldadura.

En las redes BIE no se permitirá la existencia de tomas de agua para ninguna otra utilización.

Se preverá la protección contra heladas de la red en aquellos puntos en que sea preciso.

La red de distribución interior será de acero, en diámetros adecuados y discurrirá adosada a los paramentos verticales.

La red se dispondrá en anillo, siempre que sea posible, contando con las válvulas adecuadas de seccionamiento que permita el aislamiento por zonas.

3. EMPLAZAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN.

La red de distribución de Bocas de Incendio se diseña teniendo en cuenta el emplazamiento y distribución de los puntos siguientes:

Se situarán en los paramentos o pilares, de forma que el centro quede a una altura inferior a 1,5 metros, con relación al suelo, cerca de puertas o salidas aunque sin construir obstáculo.

La determinación del número de B.I.E. y su distribución se hará de modo que la totalidad de la superficie a proteger lo esté, al menos por una B.I.E..

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Se mantendrá alrededor de cada B.I.E., una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia para permitir el acceso y maniobra sin dificultad.

4. SEÑALIZACIÓN.

Se señalizará la ubicación de las B.I.E., de forma que se consiga una inmediata visión y quede asegurada la continuidad en su seguimiento, a fin de poder ser localizadas sin dificultad.

5. PRUEBAS.

El sistema de BIE se someterá antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 10 kg/cm2.

CAPITULO 7. EXTINTORES MOVILES.

1. GENERALIDADES.

Todos los extintores de incendio deben ir provistos de una placa de diseño y por una etiqueta de características y de instrucciones de uso.

La placa de diseño debe indicar:

- La presión máxima de servicio.
- Número de placa que se asigna a cada extintor.
- Fecha de la primera prueba de presión hidráulica y de las sucesivas, así como marca de quien la realizó.

Esta placa se fijará por remache o soldadura, autorizándose, en los extintores que carezcan de una zona que admita estos medios de fijación, que sea adherida por otro medio que garantice su inamovilidad y permanencia. Las placas pueden ser de latón, aluminio y acero inoxidable.

2. UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Se ubicarán en aquellos puntos donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio; en puntos próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Su localización será sobre soportes fijados a los paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,7 metros del suelo.

Se distribuirán extintores de contenido 6 Kg de polvo para fuegos A, B y C, tanto en todas las zonas. En la zona cercana a los cuadros eléctricos se distribuirán de forma alternativa extintores de CO_2, de 5 Kgs de contenido, idóneos para fuegos eléctricos.

Independientemente a este sistema general de protección de salas en las máquinas principales se dispondrá de extintores tipo carro de CO2.

CAPITULO 8. ROCIADORES AUTOMÁTICOS.

1. GENERALIDADES.

El presente Pliego de Condiciones cubre únicamente el uso de los tipos de rociador especificados en la norma UNE 23595-1.

Se instalará únicamente rociadores nuevos. No serán pintados excepto por el fabricante original. No serán modificados en ningún aspecto ni recibirán ningún tipo de adorno o revestimiento después de salir de la línea de producción excepto lo especificado en punto 2.5.

2. ROCIADORES.

2.1. TIPOS Y APLICACIÓN.

2.1.1. Generalidades.

Los rociadores usados para las diferentes clases de riesgo estarán de acuerdo con la tabla 36 de la Norma UNE 23590: 1998 y tal como se especifica en 2.1.2. a 2.1.4.

2.1.2. Rociadores semiempotrados, empotrados y ocultos.

Los rociadores semiempotrados, empotrados y ocultos no se instalarán en zonas RO4, REP y REA.

Los rociadores sin deflectores fijos, es decir que tengan un deflector que baje a la posición de funcionamiento al abrirse, no se utilizarán en los siguientes casos:

- donde el techo tenga una inclinación superior a 45º.
- donde el ambiente sea corrosivo o pueda tener un alto contenido de polvo;
- en estanterías

2.1.3. Rociadores de pared.

No se instalarán rociadores de pared en instalaciones REP o REA ni encima de techos suspendidos. Unicamente se instalarán bajo techos planos.

2.1.4. Rociadores de pulverización plana

Los rociadores de pulverización plana únicamente podrán ser instalados en espacios ocultos, techos celulares abiertos y en estanterías.

2.2. SENSIBILIDAD TERMICA.

2.2.1. Generalidades.

Se usarán rociadores de diferentes sensibilidades de acuerdo con la tabla 37 de la Norma UNE 23.590/1998.

2.2.2. Edificios con sistemas de extracción de humo.

En edificios con sistemas de extracción automática de humo, los extractores de humo abrirán únicamente de manera manual, o los rociadores serán seleccionados para que funcionen antes de que se abran los extractores de humo.

2.3. PROTECTORES.

Cuando se instalan rociadores, donde estén expuestos a posible daños mecánicos, los rociadores estarán provistos de un protector metálico adecuado, excepto los de techo o empotrados.

2.3.1. Pantallas.

Los rociadores instalados en estanterías o bajo estantes o plataformas perforadas u otras soluciones donde la descarga de agua de un rociadores más alto podría mojar la ampolla o elemento fusible estarán provistos de una pantalla metálica con diámetro de entre 0,075 m y 0,15 m.

Las pantallas no se fijarán directamente a los deflectores o cuerpos de rociadores montantes y cualquier soporte será diseñado de manera que se minimice la obstrucción a la distribución de agua.

2.3.2. Placas embellecedoras.

Estarán fabricadas de metal o de material termoplástico.

Las placas no se usarán para soportar techos u otras estructuras.

La placa no se proyectará más abajo que la parte superior de la porción visible del elemento termosensible del rociador.

2.4. PROTECCION CONTRA LA CORROSION.

Los rociadores instalados en lugares donde existan vapores corrosivos serán protegidos de una de las siguientes maneras:

- por un revestimiento aplicado por el fabricante de acuerdo con la norma UNE 23595-1;
- por una mano de vaselina aplicada antes del montaje y otra después.

No se aplicará el tratamiento anticorrosivo a la ampolla del rociador.

3. VALVULAS.

3.1. Puesto de control.

Cada instalación tendrá un puesto de control plenamente de acuerdo con la norma UNE 23595-2 o UNE 23595-3.

3.2. Válvulas de cierre.

Todas las válvulas de cierre normalmente abiertas que podrían cortar el suministro de agua a los rociadores deberán:

- cerrar hacia la derecha;
- estar provistas de un indicador que muestre claramente si la válvula está abierta o cerrada;
- mantenerse en posición abierta, por ejemplo mediante correa o candado.

3.3. Válvulas de seccionamiento

Donde el sistema de rociadores se alimente por una red exterior en anillo se instalarán válvulas de seccionamiento de manera que ninguna sección incluya más de cuatro puestos de control.

3.4. Válvulas de desagüe.

Se instalarán válvulas de desagüe tal y como especifica la tabla 38 de la Norma UNE 23.590:1998 para permitir el desagüe:

- inmediatamente aguas abajo del puesto de control;
- inmediatamente aguas abajo de cualquier válvula subsidiaria de alarma;
- inmediatamente aguas debajo de cualquier válvula subsidiaria de cierre;
- entre un puesto de control seco o subsidiario y cualquier válvula subsidiaria de cierre isntalda para efectuar pruebas;
- cualquier tubo que no pueda vaciarse por otra válvula de desagüe, con la excepción de bajadas a un solo rociador en instalaciones mojadas.

Las válvulas se instalarán en la parte baja de la tubería y se dimensionarán de acuerdo con la tabla 38. La salida no estará a más de 3 m. por encima del suelo y estará provista de un tapón de bronce.

3.5. Válvulas de prueba.

3.5.1. Válvulas de prueba de alarma y arranque de bomba.

Se instalarán válvulas de prueba de 15 mm. para probar, según el caso;

- la alarma hidráulica y presostato. La toma se hará aguas debajo de:
- una válvula de alarma mojada, y cualquier válvula de cierre aguas debajo de la misma;
- una válvula de alarma alterna;
- una válvula de alarma de acción previa;
- la alarma hidráulica y presostato. La toma se hará aguas debajo de la válvula de cierre principal del abastecimiento de agua y aguas arriba de:
- una válvula de alarma alterna;

- una válvula de alarma seca;
- una válvula de alarma acción previa.
- un interruptor de flujo instalado aguas abajo del puesto de control;
- los presostatos de arranque de bomba;
- el interruptor de flujo instalado aguas arriba del puesto de control, para detectar el funcionamiento de los rociadores en la sala de bombas.

3.6. Tomas de limpieza.

Se harán toma de limpieza, con válvulas instaladas de manera permanente o sin ellas, en los extremos de los colectores principales. Serán del mismo diámetro que el colector.

Las tomas de limpieza estarán provistas de un tapón de bronce.

3.7. Manómetros.

Las divisiones de escala no serán superiores a:

- 0,2 bar par a una escala máxima igual o inferior a 10 bar;
- 0,5 bar para una escala máxima superior a 10 bar;

3.7.1. Conexiones del abastecimiento de agua.

Cada conexión a la red pública estará provista de un manómetro entre las válvulas de cierre y de retención del tubo de alimentación (manómetro "A").

Cada grupo de bombeo estará provisto de un manómetro amortiguado en el tubo de alimentación, inmediatamente aguas debajo de la válvula de retención de salida y aguas arriba de cualquier válvula de cierre.

3.7.2. Puestos de control.

Se instalará un manómetro en cada uno de los siguientes puntos:

- inmediatamente aguas arriba del puesto de control; (manómetro "B");
- inmediatamente aguas abajo del puesto de control, (manómetro"C");

- inmediatamente aguas abajo del puesto de control subsidiario pero aguas arriba de cualquier válvula de cierre.

3.7.3. Desmontaje.

Será posible desmontar cada manómetro sin interrupción del suministro del agua o aire.

4. ALARMAS Y DISPOSITIVOS DE ALARMA.

4.1. Alarmas hidráulicas.

4.1.1. Generalidades.

Cada puesto de control estará provisto de su propia alarma hidráulica de acuerdo con la norma EN 12259-4 situada lo más cerca posible de la válvula de alarma. Una sola alarma hidráulica podrá ser instalada en común para un conjunto de válvulas de alarma siempre que éstas estén situadas en la misma sala de válvulas y que se instale un indicador de flujo en cada válvula para indicar su funcionamiento.

Cada alarma hidráulica estará claramente marcada con el número de la instalación.

4.1.2. Motor hidráulico y gong.

El motor hidráulico se instalará con su gong en la parte exterior de una pare exterior y con eje a una altura no superior a 6 m por encima del punto de conexión a la válvula de alarma. Se instalará un filtro , de fácil acceso para la limpieza, entre la boquilla del motor y la conexión de la válvula de alarma. La salida de aguas se dispondrá de manera que sea visible la descarga.

4.1.3. Tubería al motor hidráulico.

La tubería será de acero galvanizado, de 20 mm. de diámetro. La longitud equivalente del tubo que une la válvula de alarma y el motor hidráulico no será superior a 25 m, tomando una longitud equivalente de 2 m. para cada cambio de dirección de flujo.

El tubo estará provisto de una válvula de cierre situada dentro del edificio, y tendrá un desagüe permanente con un orificio de diámetro no superior a 3 mm. La placa de orificio podrá ser integral con el accesorio, y se fabricará de acero inoxidable o de material no férrico.

4.2. Interruptores de flujo y presostatos.

4.2.1. Generalidades.

Los dispositivos eléctricos usados para indicar el funcionamiento del sistema de rociadores serán interruptores de flujo de acuerdo con la norma EN 12259 o presostatos de acuerdo con la norma EN 12259.

4.2.2. Interruptores de caudal.

Se instalará una conexión de prueba inmediamente aguas debajo de cada interruptor para simular el funcionamiento de un solo rociador. Estará provisto de un desagüe de tubo de acero galvanizado o cobre.

La válvula de prueba, totalmente abierta, y su tubo de desagüe estarán dispuestos para dar el mismo caudal que el rociador más pequeño alimentado por el interruptor de caudal. Cualquier placa de orificio estará situada en el tubo de salida y será de acero inoxidable o material no férrico.

La salida de agua se dispondrá de manera que sea visible la descarga.

4.3. Transmisión de alarma.

Se transmitirá una alarma eléctrica automática de rociadores a un lugar de vigilancia permanente.. La alarma y su instalación estará en conformidad con la norma UNE 23007-2.

5. PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA Y RECEPCION.

5.1. Pruebas de puesta en marcha.

5.1.1. Tubería.

5.1.1.1. Tubería seca.

La tubería seca será probada además neumáticamente a una presión no inferior a 2,5 bar durante no menos de 24 h. Será corregido cualquier escape que produzca una pérdida de presión superior a 0,15 bar en las 24 h.

5.1.1.2. Toda la Tubería.

Toda la tubería será probada hidrostáticamente durante no menos de dos horas a una presión no inferior a 15 bar, ni a 1,5 veces la presión máxima a la que se someterá el sistema, (ambas medidas en el manómetro "C" del puesto de control).

Los eventuales fallos descubiertos, como deformaciones permanentes, roturas o fugas serán corregidos y se repetirá la prueba.

5.1.2. Equipos.

El sistema será probado como se especifica en 20.3.2* y 20.4.2* (es decir, realizándose las pruebas rutinarias semanales y trimestrales) y se corregirán los eventuales fallos.

5.1.3. Abastecimientos de agua

Se probarán los abastecimientos de agua como se especifica en 8.5* y los grupos de bombeo diesel como se especifica en 20.3.2.5.*

*: Ver referencias en UNE 23590:1998

CAPÍTULO 7.- SISTEMA ELÉCTRICO.

1. GENERALIDADES.

Las características técnicas de los equipos cumplirán con lo que se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos se utilizarán exclusivamente para las aplicaciones y en las condiciones previstas por el fabricante y se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del mismo.

Todos los motores, controles y dispositivos eléctricos suministrados con este Proyecto, estarán de acuerdo con las Normas vigentes.

Todo equipo debe ser colocado en los espacios asignados y se dejará un espacio razonable de acceso para su entretenimiento y reparación.

2. INTERRUPTORES.

Los interruptores serán automáticos con relé de protección contra cortocircuito y sobrecarga, con capacidad adecuada para soportar la intensidad de su circuito, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

3. CANALIZACIONES.

Los tubos serán de acero galvanizado, especialmente fabricados para canalizaciones eléctricas, en instalación superficial, o de plástico blindado en instalación empotrada.

Las uniones entre los tubos se harán mediante manguitos roscados, debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba alguna.

En ningún caso se permitirá unir tubería para conducción eléctrica mediante soldadura.

Las conexiones a motores serán mediante un tramo de tubería metálica flexible con cubierta de PVC (tubo traqueal) de adecuada longitud. Los extremos estarán equipados con conectores de buena calidad que garanticen la perfecta contínuidad de red de tierras.

Las conexiones de cables estarán en cajas metálicas, no permitiéndose en ningún caso conexiones dentro de la tubería. Serán mediante bornas de capacidad adecuada a los cables que concurran.

No se permitirán derivaciones en T sin cajas de registro.

Las conexiones de tuberías a caja se harán mediante tuerca, contratuerca y boquillas de protección de hilos. Estos elementos serán metálicos y en su ejecución se tendrá especial cuidado para asegurar la continuidad eléctrica.

El diámetro de los tubos será de acuerdo con el número y sección de los cables, de forma que los cables ocupen únicamente el 40 % de la sección de los tubos.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muro, paredes y techo con grapas de amarre y clavos autopropulsados y si no fuera posible, se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección de obra.

La separación máxima entre soportes salvo otra indicación, será la siguiente:

Tubo de Diámetro 3/4" y 1"	2m.
Tubo de Diámetro 1 1/4" y mayores	3m.

Independientemente de la norma anterior, no se colocarán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

Cuando las secciones de los cables (o del tendido) lo requieran se emplearán bandejas tipo escalera, de acero galvanizado.

Se colocarán cajas suficientes para facilitar el paso de los cables, debiéndose colocar como mínimo cada 12 m. no debiendo haber entre caja y caja mas de tres curvas, ni permitiéndose el uso de codos ni curvas de menos 90 0 y con radio menor de seis veces el diámetro del tubo.

4. CABLES.

Salvo indicación contraria, los cables serán con aislamiento y cubierta de PVC, con tensión de prueba no menor de 4.000 V. y para una tensión de servicio de 750 y 1.000 V.

Los equipos y componentes activos de la instalación serán dotados de tierras mediante cable de cobre con aislamiento.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes y con los cálculos del presente Proyecto.

5. SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de Control será de tipo eléctrico y/o electrónico.

Se tendrán en cuenta los requisitos mínimos recogidos en la IT.IC.13.

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de +- 2 °C. salvo otra indicación.

6. PANEL CENTRAL DE CONTROL Y CUADRO SINÓPTICO.

Se instalará en el lugar indicado en los planos. Al menos contará con los siguientes elementos, salvo otra indicación:

- Interruptor general de control.
- Interruptor del sistema de refrigeración.
- Interruptor del sistema de calefacción.
- Mando remoto de marcha y parada de cada motor ventiladores.
- Pilotos indicadores de funcionamiento, instalados en cuadro sinóptico.

Este panel central será preferentemente de tipo electrónico.

7. INTERRUPTOR GENERAL.

Bloquea la posibilidad de arranque de todas las máquinas, con botones tipo magnético que por falta de corriente será necesario pulsar para nuevo arranque de la instalación.

CAPITULO 8: DETECCION AUTOMATICA DE INCENDIOS

1. FUNCION DE LA INSTALACION.

Una instalación de detección de incendios tiene como objetivo el señalar, lo más pronto posible, el nacimiento de un incendio, evitando desencadenar falsas alarmas, a fin de permitir la puesta en marcha de las medidas adecuadas para la lucha contra el fuego.

2. INSTALACION DE DETECCION DE INCENDIOS.

El descubrimiento de un incendio por una instalación automática de detección, se basa en la medida de "magnitudes características del incendio" en la extensión de la protección. Si la magnitud característica media excede de un cierto valor, se emite una señal de alarma de incendio.

2.1. Constitución.

La constitución esquemática de una instalación de detección de incendios es la siguiente:

A. Detector de incendio.

B. Central de señalización y control.

C. Dispositivo de alarma de incendio.

D. Pulsador de alarma.

E. Dispositivo de transmisión de la alarma de incendio.

F. Estación de recepción de la señal de alarma(panel repetidor principal)

G. Dispositivo de transmisión de las señales de avería.

H. Alimentación eléctrica en la central de señalización y control. Podrá ir situada fuera de la central si la conexión está autovigilada.

L. Alimentación eléctrica en la central de señalización y control. Podrá ir situada fuera de la central si al conexión está autovigilada.

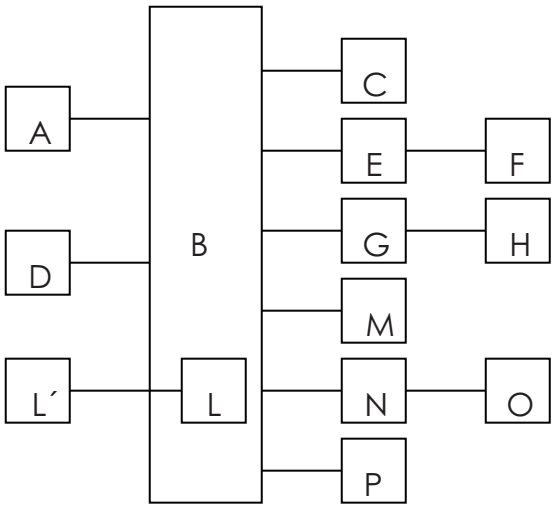
L´ Alimentación eléctrica suplementaria.

M Dispositivo de alarma de los servicios de socorro.

N Dispositivo de mando de las instalaciones automáticas de extinción.

O Instalación automática de extinción.

P Otros dispositivos de protección (evacuación de humos, puerta cortafuegos por ejemplo)



2.2. Señalización de incendios.

El detector (A) tiene por misión descubrir en el área de vigilancia que se le ha asignado, la magnitud característica del incendio que es propicia para transformarla después en magnitud eléctrica.. Si la magnitud característica rebasa ciertos limites, la central de señalización y control (B) la identifica deforma óptica y acústica como alarma de incendio; en su caso, la señal se transmite por un dispositivo de transmisión (E) a una estación de recepción (F) desde la cual pueden ponerse en marcha las medidas contra el fuego. Las instalaciones automáticas de detección y de alarma de incendio pueden, igualmente, comprende pulsadores de alarma (D).

Los dispositivos de alarma (C) permiten advertir a tiempo al personal de la Empresa y a equipo de seguridad.

2.3. Señalización de averías.

Las perturbaciones relativas a los cables que conectan todas las partes de la instalación (rotura de un hilo, cortocircuito, derivación a tierra, etc.) así como las perturbaciones de alimentación eléctrica, se indican en la central de señalización y control de manera óptica y acústica como avería y en su caso, dichas señales son reenviadas por un dispositivo de transmisión (G) a una estación de recepción (H) desde la cual pueden tomarse las medidas para su corrección.

2.4. Falsas alarmas.

A fin de evitar las falsas alarmas se utilizan a veces los procedimientos siguientes:

2.4.1. No se indica alarma de incendio más que cuando se activan dos detectores que pertenecen a bucles diferentes (confirmación de alarma o doble detección)

2.4.2. La alarma de incendio no se señaliza de manera inmediata. Una primera reacción de un detector no implica disparo inmediato de la alarma. Este efecto se consigue habitualmente por alguno de estos sistemas:

- La magnitud característica del incendio debe exceder un cierto tiempo el valor umbral de reacción del detector antes de que éste último envíe una señal de alarma.
- Un detector debe originar, en un cierto intervalo de tiempo, dos o varias señales antes de que estas últimas sean convertidas en señales de alarma de incendio en la central de señalización.
- La retransmisión de una alarma de incendio desde la central de señalización (B) a la estación de recepción (F) se temporiza durante un cierto tiempo, a fin de permitir a la persona presente constatar que efectivamente se ha declarado un incendio.

3. MONTAJE

3.1. Generalidades

La instalación deberá realizarse de acuerdo con la documentación preparada.

3.2. Situación de los equipos.

La posición del equipo deberá verificarse contrastando la documentación. Cualquier conflicto deberá resolverse mediante consulta.

3.3. Protección contra rayos.

Todos los cables y demás partes metálicas del sistema deberán estar bien separadas de cualquier estructura metálica que forme parte de un sistema de protección contra rayos. Las medidas de protección contra rayos deberán cumplir con los documentos nacionales.

3.4. Zonas de riesgo.

El emplazamiento del equipo y el tendido de los cables deberán tomar en cuenta todos y cada uno de los riesgos especiales que puedan existir cuando el edificio esté ocupado. En lugares en que haya una atmósfera potencialmente explosiva, deberán seguirse las recomendaciones de los documentos nacionales.

4. INSTALACIÓN DE CABLES Y CONDUCTORES

4.1. Generalidades.

La instalación deberá realizarse de acuerdo con las regulaciones nacionales.

4.2. Tubos, conductos y galerías.

Las dimensiones de los tubos y conductos de cables deberán ser tales que permitan una rápida instalación y desmontaje de los cables necesarios. El acceso deberá estar dotado de escotillas o tapas con bisagras.

4.3. Precauciones contra la propagación del fuego.

Donde los cables penetren en el muro, suelo o techo de un compartimento de incendios, los orificios de entrada deberán estar sellados contra el fuego de forma que no se reduzca la resistencia al fuego del componente perforado.

4.4. Uniones de cable y terminales.

Siempre que sea posible, deberán evitarse las uniones en los cables que no estén alojadas en las cajas de registro del equipo. Donde sea inevitable una unión en un cable, ésta deberá alojarse en una caja de registro adecuada, accesible e identificable con el fin de evitar confusiones con las correspondientes a otros servicios.

Deberán seleccionarse los métodos de ejecución de las uniones y terminales con el fin de minimizar toda posible merma de rendimiento y resistencia al fuego respecto del cable sin uniones. Todas las uniones y terminales deberá ejecutarlas una persona competente.

4.5. Radiactividad

El manejo, almacenamiento y uso de detectores que contengan material radiactivo puede estar sujeto a los requisitos de la legislación nacional. Es esencial que se cumplan estos requisitos.

4.6. Documentación

A efectos de mantenimiento y registro, deberán suministrarse, al usuario, planos con la posición de los diversos componentes del equipo, cajas de registro, etc. Deberán incluirse diagramas de cableado de las cajas de registro y de distribución. Los registros deberán ser indelebles y adecuados para la referencia que se precise.

4.7. Responsabilidad

La responsabilidad del cumplimiento de la instalación con la documentación de los apartados 6.13 y 7. 15, de la UNE 23007-14 recae en el contratista principal del sistema, pero éste puede contratar a una organización calificada para realizar los trabajos de instalación.

4.8. Calificación

Las personas u organizaciones que realicen los trabajos de instalación deberán ser competentes, con experiencia y calificadas. Pueden existir requisitos nacionales para la calificación.

5. PUESTA EN SERVICIO Y VERIFICACIÓN

5.1. Generalidades

El objeto del proceso de puesta en servicio y verificación es determinar que el sistema instalado cumple determinados requisitos.

Estos requisitos deberán incluir cualquier necesidad de aprobación o recepción por terceras partes. Dado que el diseño del sistema puede depender de los requisitos establecidos por el organismo que otorgue la aprobación, es importante que se recurra a dicho organismo en la fase más temprana posible.

Si se requiere la aprobación de más de un organismo, y los organismos establecen diferentes requisitos para el sistema instalado, el sistema instalado deberá diseñarse para cubrir el requisito más exigente. En el caso poco probable de que los requisitos de dos organismos competentes para la aprobación fueran incompatibles, la incompatibilidad deberá resolverse mediante la discusión.

5.2. Puesta en servicio

Cuando se haya completado el trabajo en la instalación, pero antes de que ésta sea recibida por el usuario, el instalador deberá inspeccionar el trabajo empleando personal que haya sido entrenado y sea competente para realizar este trabajo.

Deberá realizarse una inspección visual exhaustiva para asegurarse que el trabajo ha sido realizado de manera satisfactoria, que los métodos, materiales y componentes usados cumplen con esta norma y que los planos adjuntos a la documentación y las instrucciones de operación son fiel reflejo del sistema instalado.

El instalador deberá probar y verificar que la instalación funciona correctamente, y en particular.

- que funcionan todos los detectores y pulsadores de alarma;
- que la información dada por el equipo de señalización y control es correcta y cumple los requisitos determinados en el apartado 5.2 de la UNE 23007-14.
- que está en servicio toda conexión a una estación receptora de alarma de incendios o estación receptora de aviso de avería y que los mensajes son correctos y claros;
- que los timbre/sirenas de alarma funcionan como se indica en esta norma;
- que se pueden activar todas las funciones auxiliares;
- que se han suministrado los documentos e instrucciones requeridos en el apartado 7.5. de la UNE 23007-14

5.3. Verificación

Normalmente, la verificación y aceptación del sistema de detección y alarma serán realizadas por el representante técnico del instalador y el usuario o su agente. Donde existan requisitos para una inspección por terceras partes, deberán seguirse las recomendaciones del capítulo 9. de la UNE 23007-14

En instalaciones complejas se recomienda que se proceda a la aceptación de la instalación sólo después de un período preliminar de funcionamiento, durante el cual se observará la estabilidad de la instalación en condiciones normales de funcionamiento y se registrará en el libro de registro. La prueba de aceptación consiste en:

- verificación de que se han suministrado los documentos requeridos por esta norma;
- revisiones visuales, incluyendo todas las constataciones que se puedan realizar mediante inspección visual, para comprobar que la instalación cumple con las especificaciones;

- pruebas de funcionamiento del sistema, incluyendo la conexión con los accesorios y con la red de transmisión, que se llevará a cabo poniendo en funcionamiento un número acordado de dispositivos de detección en el sistema.

También se pueden realizar pruebas de rendimiento del sistema, utilizando usualmente simulacros de incendio (que pueden ser generadores de humo) o utilizando hogares de prueba. Si el método usado representa cualquier riesgo o daño al edificio o su contenido, deberá avisarse al propietario/usuario de la instalación y dar su consentimiento previo.

5.4. Documentación

Al completarse la instalación, deberán suministrarse las instrucciones adecuadas de uso, mantenimiento rutinario y procedimientos de prueba a la persona responsable del uso de las instalaciones.

El instalador deberá suministrar el libro de registro de control y un certificado de instalación y puesta en servicio al usuario.

5.5. Responsabilidad

Cuando la verificación se haya completado a satisfacción del usuario, el sistema deberá entregarse formalmente al usuario. El punto de la entrega (y recepción) marca el punto en que el usuario asume la responsabilidad del sistema (véase el apartado 10.1 de la UNE 23007-14), y el punto en que inicia el período de garantía.

6. 11 MANTENIMIENTO

6.1. Generalidades

Para asegurar el correcto funcionamiento continuado del sistema, el sistema deberá ser inspeccionado y mantenido regularmente. Deberán tomarse las disposiciones que lo permitan inmediatamente después de completarse la instalación, estén o no ocupadas las instalaciones.

En general, deberá llegarse a un acuerdo entre el usuario y el fabricante, el suministrador u otra organización competente para la inspección, el servicio y la reparación. El acuerdo deberá especificar el método de coordinación para facilitar el acceso a las instalaciones y el plazo en que el equipo deberá ser reparado y puesto en funcionamiento después de una avería. El nombre y el número de teléfono de la organización de servicio deberán aparecer en lugar prominente en el equipo de señalización y control.

6.2. Inspección y servicio

6.2.1. Rutina de servicio.

Deberá adoptarse una rutina de inspección y servicio (mantenimiento). Esta rutina tiene por objeto asegurar el correcto y continuo funcionamiento del sistema bajo condiciones normales.

Cada batería deberá ser reemplazada a intervalos que no excedan de las recomendaciones del fabricante.

Deberá ponerse cuidado en que todo el equipo se vuelva a instalar adecuadamente después de las pruebas.

6.2.2. Prevención de falsas alarmas durante las pruebas de rutina.

Es importante que de las operaciones de mantenimiento y servicio no se derive una falsa alarma de incendio.

Si durante la prueba se ha de utilizar una conexión remota con un centro supervisado continuamente, es esencial notificar al centro antes de iniciar la prueba.

Si durante la prueba se evita la transmisión de señales a un centro remoto supervisado continuamente, deberá darse una señal visual de este estado en el equipo de señalización y control, sea manual, sea automáticamente.

Deberá notificarse a los ocupantes de las instalaciones toda prueba del sistema de la que se pueda derivar la puesta en funcionamiento de las alarmas acústicas.

6.3. Reparación

En el caso de:

- toda señal de fallo del sistema;
- daños a cualquier parte del sistema;
- cualquier cambio en las instalaciones o actividades dentro del área protegida;
- el usuario deberá informar inmediatamente a la organización de servicio, de modo que se puedan adoptar las medidas correctivas necesarias.

6.4. Recambios

Puede ser conveniente tener disponibles in-situ piezas de repuesto (tales como cristales de repuesto para los pulsadores de alarma).

6.5. Documentación

Los trabajos realizados en el sistema deberán registrarse en el libro de registro de control.

6.6. Responsabilidad

Deberá definirse la responsabilidad del mantenimiento del sistema de detección y alarma de incendios. Normalmente ésta será del propietario del sistema instalado.

6.7. Calificación

Los trabajos de mantenimiento deberán ser realizados sólo por personas entrenadas adecuadamente y competentes en las actividades requeridas para la inspección, el servicio y la reparación del sistema instalado.

7. ACTUACIÓN DE OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

7.1. Generalidades

El sistema de detección y alarma de incendios se puede utilizar para enviar señales que pongan en marcha otros sistemas de protección, que pueden ser:

- sistemas de extinción de incendios;
- equipo extractor de humos o de extracción del calor;
- sistemas de accionamiento de apertura y cierre de puertas de seguridad (ignífugas).

La operación o el mal funcionamiento de cualquiera de los elementos del equipo auxiliar no deberá poner en peligro el correcto funcionamiento del sistema de detección de incendios, ni impedir la transmisión de una señal a otro equipo auxiliar. Pueden existir requisitos nacionales para la conexión con otros equipos.

Las recomendaciones de esta norma no pretenden cubrir los requisitos que pueden imponer tales sistemas al sistema de detección y alarma de incendios. Estos requisitos pueden incluir.

- - seguridad contra envío accidental de señales de disparo;

- - las señales visuales y acústicas necesarias;
- - tipos, emplazamiento y espaciado de los detectores;
- - requisitos para el aislamiento o desactivación;
- - requisitos para la división en zonas.

Deberán seguirse las recomendaciones o requisitos dados en la documentación del otro sistema de protección contra incendios.

7.2. Responsabilidad

Además de las responsabilidades enumeradas en los apartados 6.14, 7.6 y 11.6, de la UNE 23007-14 el diseñador, el instalador y el mantenedor deberán poner especial cuidado para asegurar que el sistema de detección y alarma de incendios no impida ni se vea impedido por el sistema a ser accionado.

Deberá mantenerse estrecha colaboración entre los diseñadores del sistema de detección de incendios y los demás sistemas de protección contra incendios y deberán definirse las respectivas áreas de responsabilidad.

Los requisitos de ambos sistemas deberán especificarse con suficiente detalle con el fin de permitir el correcto diseño del interface entre ambos sistemas.

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACION ELECTRICA GENERAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 **Ud** **Circuito de acometida trifásica, construida según normativa de la compañía suministradora, instalado en canalización subterránea con cable Al tipo XZ1 0,6/1 kV, UNE 21123, compuesto por 4 conductores y dimensionada según condiciones de suministro, canalizado bajo tubo PVC, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual de zanjas en terrenos de consistencia dura, o con medios mecánicos en terrenos de roca si fuera necesario, así como tapado de la zanja con materiales de la propia excavación, areana de rio, reposición de pavimento, y transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo. Incluso p.p.de zanja, protecc. mecánica por dado de hormigón y cinta señalizadora PVC. Construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad desde enganche a la línea general de la Compañía hasta el armario de protección y medida, con parte proporcional de conectores a red general de distribución. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**319,42**	**319,42**

1.2 **Ud** **Suministro e instalación de caja para protección y medida indirecta, trifásica hasta 300 A con capacidad para un contador trifásico + registrador + tarificador, según NI 42.20.01 para montaje de intemperie tipo CMT-300E-MF (empotrable) formado por:**

•Envolventes en poliéster reforzado con fibra de vidrio.
•Panel superior troquelado para un contador trifásico electrónico combinado.
•Panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 300 A, según NI 72.58.01 y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm.
•Panel inferior troquelado para la fijación de bases y neutro.
•Bloque de bornes de comprobación de 10 elementos 10E-6I-4T, según NI 76.84.01.
•Tres juegos de pletinas de Cu 30x5 mm.
•Pletina de neutro de Cu 145x30x5 mm.
•Tres bases de tamaño 2, tipo BUC, con dispositivo extintor de arco y tornillería de conexión M10 de acero inoxidable.
•Neutro amovible de 400A, contornilleríade conexión M10 de acero inoxidable y borne bimetálicode hasta 50 mm2 de capacidad.
•Cableado con conductores de cobre rígido, clase 2 de 4 mm2 para la conexión de trafos a bornes interrumpibles y de estos a contadores, y 2,5 mm2 para la sección de tensión. Cable con aislamiento seco,extruídoa base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominación HO7Z-R.
•Velo protector de policarbonato transparente y precintableen la envolvente de transformadores de intensidad.

Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**1.050,85**	**1.050,85**

1.3 **Ud** **Suministro e instalación de derivación individual 4x(1x50)+1x25 mm2 unipolar, bajo tubo de PVC rígido o bandeja, conductores de cobre y aislamiento 0,6/1 kV, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS), en sistema trifásico más conductor de protección, incluso excavación de zanjas con medios manuales en terrenos de consistencia media/dura, o con medios mecánicos en terrenos de roca con compresor si fuera necesario, así como tapado de la zanja con materiales de la propia excavación, areana de rio, reposición de pavimento, y transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo. Incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, conexionado y funcionando, incluso p.p. medios auxiliares, tubo y pequeño material necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**646,70**	**646,70**

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACION ELECTRICA GENERAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.4	**Ud**	**Suministro e instalación de Cuadro General de protección y distribución de Baja Tensión de Merlin Guerin o similar, conteniendo en su interior el aparallaje según esquema unifilar adjunto en plano y con dimensiones de las requeridas con un mínimo del 30% de reserva, formado por caja de material aislante, más aparallaje y protecciones según esquema unifilar adjunto en plano, limitador de sobretensiones con automático de desconexión, repartidor, interruptores magnetorémicos de 10kA como mínimo, id, tapa, rotulación a máquina, bornas de salida y entrada, etc... y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación incluso rotulacion y cerradura con llave, aparamenta s/ esquema unifilar, así como reloj automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado,incluyendo el transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
SOTANO-1	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**1.637,50**	**1.637,50**

Total presupuesto parcial nº 1 INSTALACION ELECTRICA GENERAL : 3.654,47

Presupuesto parcial nº 2 DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COMUNES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 M. Línea de alimentación a Cuadro de Local Bar/Restante bajo Bandeja o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 5x10 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CE LOCAL BAR/RESTAURANTE	1	15,00			15,000	
					15,000	15,000
Total m. .....:				**15,000**	**24,57**	**368,55**

2.2 M. Línea de alimentación a Cuadro Alojamientos Turísticos bajo Bandeja principalmente o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 3x10 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CE APARTAMENTOS	4	23,00			92,000	
					92,000	92,000
Total m. .....:				**92,000**	**9,35**	**860,20**

2.3 M. Línea de alimentación a Cuadro de Sala de Calderas bajo Bandeja o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 5x6 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CE SALA DE CALDERAS	1	10,00			10,000	
					10,000	10,000
Total m. .....:				**10,000**	**12,89**	**128,90**

2.4 M. Línea de alimentación a Cuadro o máquina bajo Bandeja principalmente o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 3x6 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CE RITU	1	30,00			30,000	
					30,000	30,000
Total m. .....:				**30,000**	**6,35**	**190,50**

2.5 Ud. Circuito para Alumbrado de Acceso en Planta Baja (Portal), compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acceso Pl. Baja	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**133,20**	**133,20**

Presupuesto parcial nº 2 DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COMUNES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.6 **Ud.** **Circuito para Alumbrado de Escaleras, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escaleras	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**233,10**	**233,10**

2.7 **Ud.** **Circuito para Alumbrado de Plantas, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plantas	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**166,50**	**166,50**

2.8 **Ud.** **Circuito para Alumbrado de Exterior del Portal, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Exterior	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**133,20**	**133,20**

2.9 **Ud.** **Circuito para Tomas de Corriente del Portal, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
T.C	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**108,60**	**108,60**

2.10 **Ud.** **Circuito de Video Portero, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, para placa y cámara en fachada principal y placa en fachada trasera,construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

Presupuesto parcial nº 2 DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COMUNES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Videportero	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud. .....:	**1,000**	**108,60**	**108,60**

2.11 Ud. Punto luz de alumbrado de Acceso Pl. Baja (Portal), realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acceso Pl. Baja	3				3,000	
					3,000	3,000
			Total Ud. .....:	**3,000**	**30,34**	**91,02**

2.12 Ud. Punto luz de alumbrado de Escaleras, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escaleras	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud. .....:	**2,000**	**30,34**	**60,68**

2.13 Ud. Punto luz de alumbrado de Plantas, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en caja, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plantas	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud. .....:	**2,000**	**25,48**	**50,96**

2.14 Ud. Punto luz de alumbrado Exterior Portal, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5mm2., aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minutería en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismos y regletas para tabiquería tipo pladur, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Exterior	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud. .....:	**2,000**	**37,74**	**75,48**

2.15 Ud. Detector de presencia situado en los accesos al portal según plano. Regulación de dexconexión, regulación del umbral de luminosidad, distancia de captación regulable y valido para todo tipo de cargas incluyendo replanteo y conexionado, modelo ORBIS o similar, con un angulo de accion de 360º y 6 m. de alcance, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, incluso pieza de caja.

Presupuesto parcial nº 2 DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COMUNES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
Total Ud. .....:				**3,000**	**160,08**	**480,24**

2.16 Ud Punto luz para emergencia realizado en tubo de PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre de 1,5 mm2 de sección, aislados para una tensión nominal de 0,6/1KV, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro para tabiquería tipo pladur y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz de emergencia. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Emergencias Zonas Comunes	5				5,000	
Emergencias Apartamentos	4				4,000	
					9,000	9,000
Total Ud .....:				**9,000**	**26,79**	**241,11**

2.17 Ud Videoportero digital, para un edificio de 5 viviendas, formado por placas de videoportero de formato vertical, con botonera con contraste de color o tono, altorrelieve y sistema braïle, situada a una altura del pavimento entre 90 y 120 cm. y 1 cámara (fachada principal), situada a una altura del suelo de 150 cm, incluso 5 monitores en viviendas, sistema digital de 3 hilos mas coaxial, pulsador de autoencendido de cámara, llamada y ganancia regulables, confirmación de apertura mediante mensaje de puerta abierta, telecámara b/n, alimentador, abrepuertas y monitor b/n 4", montado incluyendo cableado y conexionado completo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**1.293,29**	**1.293,29**

2.18 Ud. Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
Total UD. .....:				**2,000**	**16,38**	**32,76**

Total presupuesto parcial nº 2 DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COM… 4.756,89

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1 **Ud.** **Cuadro secundario para Local, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de dos filas con aparamenta eléctrica según esquema unifilar adjunto, así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. Según REBT y normas propias de la Compañía distribuidora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:		**4,000** **351,91**	**1.407,64**

3.2 **Ud.** **Circuito "iluminación" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x1,5+TTmm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión. Construido según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Uds x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:		**4,000** **30,72**	**122,88**

3.3 **Ud.** **Circuito "tomas corriente uso general" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Uds x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:		**4,000** **30,29**	**121,16**

3.4 **Ud.** **Circuito "tomas corriente de cocina y horno" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x6+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Uds x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:		**4,000** **41,30**	**165,20**

3.5 **Ud.** **Circuito "tomas corriente de lavadora" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:		**4,000** **30,29**	**121,16**

3.6 **Ud.** **Circuito "tomas corriente de caldera" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:		**4,000** **30,29**	**121,16**

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.7 **Ud.** **Circuito "tomas corriente de cuartos de baño y cocina" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Uds x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000

Total UD. .....: 4,000 30,29 121,16

3.8 **Ud.** **Punto de luz sencillo, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 2						
Apartamento 3	6				6,000	
Apartamento 4	2				2,000	
					9,000	9,000

Total UD. .....: 9,000 21,34 192,06

3.9 **Ud.** **Punto de luz doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 2	5				5,000	
Apartamento 3						
Apartamento 4						
					6,000	6,000

Total UD. .....: 6,000 25,22 151,32

3.10 **Ud.** **Punto de luz conmutado, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 2	5				5,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	2				2,000	
					9,000	9,000

Total UD. .....: 9,000 29,76 267,84

3.11 **Ud.** **Punto de luz conmutado doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 2	1				1,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					4,000	4,000

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total UD. .....:	**4,000**	**36,48**	**145,92**

3.12 Ud. Punto de luz conmutado triple, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1						
Apartamento 2	3				3,000	
Apartamento 3						
Apartamento 4						
					3,000	3,000
		Total UD. .....:		**3,000**	**46,58**	**139,74**

3.13 Ud. Punto de luz cruzamientoe, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso conmutadores y cruzamiento, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	2				2,000	
Apartamento 2	1				1,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					5,000	5,000
		Total UD. .....:		**5,000**	**59,51**	**297,55**

3.14 Ud. Punto de luz cruzamiento doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso conmutadores y cruzamiento, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1						
Apartamento 2						
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4						
					1,000	1,000
		Total UD. .....:		**1,000**	**66,32**	**66,32**

3.15 Ud. Base de enchufe para Lavadora con toma de tierra lateral, realizada con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolar, de 2,5 mm2 de sección (activo, neutro y protección), aislados para una tensión nominal de 750V, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 16 Amperios de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
		Total UD. .....:		**4,000**	**16,38**	**65,52**

3.16 Ud. Base enchufe para Caldera con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1 Ud x Vivienda		4		4,000	
				4,000	4,000
		Total UD. .....:	**4,000**	**16,38**	**65,52**

3.17 Ud. Base enchufe para Frigorífico con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V., incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.) de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:	**4,000**	**16,38**	**65,52**

3.18 Ud. Base enchufe para Campana extractora con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:	**4,000**	**16,38**	**65,52**

3.19 Ud. Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	20				20,000	
Apartamento 2	32				32,000	
Apartamento 3	24				24,000	
Apartamento 4	15				15,000	
					91,000	91,000
			Total UD. .....:	**91,000**	**16,38**	**1.490,58**

3.20 Ud. Punto pulsador timbre realizado en tubo de PVC corrugado de 16 mm de diámetro, conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y 1,5 mm2 de sección, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, con tornillo y zumbador integrado en caja de registro. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:	**4,000**	**17,06**	**68,24**

3.21 Ud. Punto de conexión para termostato, con cable de 2x2,5+TT mm2, bajo tubo articulado empotrado de 16mm de diametro. Incluso conexión eléctrica de manibra/mando con electroválvula situada en patinillo de calefacción. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 ud x vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:	**4,000**	**13,66**	**54,64**

3.22 Ud. Ayuda, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de electricidad, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x Vivienda			4				4,000	
							4,000	4,000
		Total UD. .....:				**4,000**	**144,32**	**577,28**
Total presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS :								**5.893,93**

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.1 **Ud** **Suministro e instalación de Cuadro General de protección y distribución de Baja Tensión de Merlin Guerin o similar, conteniendo en su interior el aparallaje según esquema unifilar adjunto en plano y con dimensiones de las requeridas con un mínimo del 30% de reserva, formado por caja de material aislante, más aparallaje y protecciones según esquema unifilar adjunto en plano, limitador de sobretensiones con automático de desconexión, repartidor, interruptores magnetorémicos de 10kA como mínimo, id, tapa, rotulación a máquina, bornas de salida y entrada, etc... y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación incluso rotulacion y cerradura con llave, aparamenta s/ esquema unifilar, así como reloj automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado,incluyendo el transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocina/Restaurante	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.137,50 1.137,50

4.2 **M.** **Circuito para iluminación, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Restaurante	60				60,000	
Cocina/Almacén	30				30,000	
Aseos	15				15,000	
					105,000	105,000

Total m. .....: 105,000 4,90 514,50

4.3 **M.** **Circuito para iluminación emergencias, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 1,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Restaurante	60				60,000	
Cocina/Almacén	30				30,000	
Aseos	15				15,000	
					105,000	105,000

Total m. .....: 105,000 7,99 838,95

4.4 **Ud.** **Centralización de 9 encendidos, empotrada, realizado en tubo PVC corrugado empotrado de D=25/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 2,5 mm²., incluido caja de empotrar, bastidores tornillos, portaetiquetas, etiquetas, garras..., interruptores unipolares, i/ elementos de conexión, p. p. de circuito y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Control Encendidos	1				1,000	
					1,000	1,000

Total UD. .....: 1,000 182,82 182,82

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.5 **Ud.** **Punto luz para alimentación de luminaria superficial/empotrada, realizado en tubo PVC liso visto o corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 1,5 mm², resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, y ayudas de albañilería, construido según REBT, medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Restaurante	29				29,000	
Cocina/Almacén	7				7,000	
Aseos	3				3,000	
					39,000	39,000

Total UD. .....: 39,000 17,77 693,03

4.6 **Ud.** **Punto de luz para alimentación de luminaria de emergencia empotrado/superficial realizado en tubo PVC flexible corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 1,5 mm², resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT, medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	17				17,000	
					17,000	17,000

Total UD. .....: 17,000 15,49 263,33

4.7 **M.** **Circuito para alimentación tomas de corriene monofásicas, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo bandeja/empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Restaurante	60				60,000	
Cocina/Almacén	30				30,000	
					90,000	90,000

Total m. .....: 90,000 5,10 459,00

4.8 **M.** **Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mesa Positiva Cocina	1	10,00			10,000	
Cocina de Gas	1	10,00			10,000	
Lavavajillas	2	10,00			20,000	
Enfriadora Botellas	1	10,00			10,000	
Lavavasos	1	10,00			10,000	
					60,000	60,000

Total m. .....: 60,000 5,10 306,00

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.9 M. Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por cinco conductores de 2,5 mm² (3F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Freidora Cocina	2	10,00			20,000	
					20,000	20,000
			Total m. .....:	**20,000**	**6,29**	**125,80**

4.10 M. Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 6 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Campana	1	10,00			10,000	
					10,000	10,000
			Total m. .....:	**10,000**	**5,10**	**51,00**

4.11 M. Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por cinco conductores de 6 mm² (3F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado para llegar a punto de alimentación, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Horno Cocina	1	15,00			15,000	
					15,000	15,000
			Total m. .....:	**15,000**	**8,37**	**125,55**

4.12 M. Circuito para alimentación ventilaciones, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Extractores Baño	1	20,00			20,000	
Extractores Cocina	1	20,00			20,000	
Ventilación Restaurante	1	20,00			20,000	
					60,000	60,000
			Total m. .....:	**60,000**	**5,10**	**306,00**

4.13 Ud. Base de enchufe para Máquinas Cocina con toma de tierra lateral, de 25 A, realizada con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolar, de 6 mm2 de sección (activo, neutro y protección), aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 25 Amperios de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total UD. .....:	**4,000**	**27,56**	**110,24**

4.14 Ud. Base enchufe para Máquinas Cocina con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15				15,000	
					15,000	15,000
			Total UD. .....:	**15,000**	**16,38**	**245,70**

4.15 Ud. Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25				25,000	
					25,000	25,000
			Total UD. .....:	**25,000**	**16,38**	**409,50**

4.16 Ud Punto de fuerza superficial para TC / otros usos, realizado en tubo rígido de D=25/gp.5 y cable unipolar de sección 5x(1x2.5) mm² aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², designación H07Z1-k (AS), resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a toma de corriente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud .....:	**2,000**	**27,39**	**54,78**

4.17 Ud Punto de fuerza superficial para TC / otros usos, realizado en tubo rígido de D=40/gp.5 y cable unipolar de sección 5x(1x6) mm² aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm², designación H07Z1-k (AS), resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a toma de corriente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**27,39**	**27,39**

4.18 Ud. Punto de conexión para termostato, con cable de 2x2,5+TT mm2, bajo tubo articulado empotrado de 16mm de diametro. Incluso conexión eléctrica de manibra/mando con electroválvula situada en patinillo de calefacción. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total UD. .....:	**1,000**	**13,66**	**13,66**

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.19 **Ud.** **Detector de presencia situado en los accesos al portal según plano. Regulación de dexconexión, regulación del umbral de luminosidad, distancia de captación regulable y valido para todo tipo de cargas incluyendo replanteo y conexionado, modelo ORBIS o similar, con un angulo de accion de 360º y 6 m. de alcance. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, incluso pieza de caja.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
					5,000	5,000
Total UD. .....:					**5,000**	**160,08**	**800,40**

Total presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE : 6.665,15

Presupuesto parcial nº 5 SALA DE CALDERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.1 **Ud.** **Cuadro general de mando y protección para Sala de Calderas/Acumulación, formado por caja, más protecciones, de material aislante, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación, aparamenta s/ esquema unifilar, así como minutero o automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:					**1,000**	**1.219,61**	**1.219,61**

5.2 **Ud.** **Circuito de distribución interior para alimentación de Alumbrado de la Sala de Acumulacion, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:					**1,000**	**35,30**	**35,30**

5.3 **Ud.** **Circuito de distribución interior para alimentación de Fuerza de la Sala de Acumulacion, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:					**1,000**	**27,54**	**27,54**

5.4 **Ud.** **Circuito de distribución interior para alimentación de Bombas distribucion hidraulica, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x4 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:					**1,000**	**174,76**	**174,76**

5.5 **Ud.** **Circuito de distribución interior para alimentación de reguladores, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x4 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

Presupuesto parcial nº 5 SALA DE CALDERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		1		1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud. .....:	**1,000**	**86,88**	**86,88**

5.6 Ud. Circuito para alimentación de caldera, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud. .....:	**1,000**	**85,60**	**85,60**

5.7 Ud. Circuito para alimentación de electrovalvulas en patinillo, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud. .....:	**1,000**	**35,30**	**35,30**

5.8 Ud. Circuito de distribución interior para alimentación de Bombas solar, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud. .....:	**1,000**	**50,30**	**50,30**

5.9 Ud. Punto de luz sencillo estanco, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud. .....:	**1,000**	**24,96**	**24,96**

Presupuesto parcial nº 5 SALA DE CALDERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.10 **Ud.** **Base enchufe estanco, de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
Total UD. .....:					**3,000**	**29,82**	**89,46**

5.11 **Ud** **Instalación eléctrica y de control en la instalación de sala de acumulación, incluyendo equipos de regulación, cableado hasta bombas, equipos y cuadros de maniobra y control, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**2.582,10**	**2.582,10**

Total presupuesto parcial nº 5 SALA DE CALDERAS : 4.411,81

Presupuesto parcial nº 6 LUMINARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.1 **Ud.** **Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN130B D217 1xLED20S/840 o similar, de 22 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acceso Pl. Baja (Portal)	3				3,000	
Cocina	5				5,000	
Apartamento 1	5				5,000	
Apartamento 2	2				2,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	3				3,000	
					19,000	19,000
			Total Ud. .....:	**19,000**	**45,44**	**863,36**

6.2 **Ud.** **Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN140B D162 1xLED10S/840 o similar, de 9,5 W o similar. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plantas	2				2,000	
Bar/Recepción	9				9,000	
					11,000	11,000
			Total Ud. .....:	**11,000**	**42,25**	**464,75**

6.3 **Ud.** **Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN130B D165 1xLED10S/840 o similar, de 11,6 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con lámpara fluorescente compacta de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	3				3,000	
Restaurante	20				20,000	
Apartamento 1	2				2,000	
Apartamento 2	3				3,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					30,000	30,000
			Total Ud. .....:	**30,000**	**43,69**	**1.310,70**

6.4 **Ud.** **Plafón LED superficial marca Philips modelo Coreline Aplique WL131V LED20S/840 o similar, de 25 W, para pared, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840., de cristal opal mate de base termoesmaltado en blanco, de 350 mm de diametro, IP 65. IK 10. Clase I, i/equipo, anclajes, montaje, y pequeño material. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escaleras	2				2,000	
Apartamento 1						
Apartamento 2	8				8,000	
Apartamento 3	8				8,000	
Apartamento 4	2				2,000	
					20,000	20,000
			Total Ud. .....:	**20,000**	**52,42**	**1.048,40**

Presupuesto parcial nº 6 LUMINARIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.5 Ud. Luminaria estanca con tecnología LED marca Philips modelo Coreline Estanca WT120C L1200 1xLED22S/840 o similar, en material plástico de 1x18 W. con protección IP66 clase I de Philips o similar, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico, driver, lámparas LED de nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuartos Técnicos	2				2,000	
Almacén	2				2,000	
Despensa	2				2,000	
					6,000	6,000

Total Ud. .....: 6,000 52,18 313,08

6.6 Ud. Suministro e instalación de casquillo portalámparas para el punto de luz en pared de los baños de los alojamients turísticos, formado por un casquete inferior para atornillar, una base de plástico, metal o porcelana provista de bornes a los que conectar los conductores y una rosca metálica para recibir la bombilla. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 ud x Baño de Apartamento	5				5,000	
					5,000	5,000

Total Ud. .....: 5,000 0,72 3,60

6.7 Ud. Luminaria/bloque autónomo de emergencia IP42 IK07, serie URA ONE de LEGRAND, de empotrar/superficie. No permanente de 100 lúmenes con LEDS como lámpara de emergencia de 150.000 horas de vida media. Difusor opal y marco de empotrar techo blanco. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Equipado con batería Ni-Cd. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	24				24,000	
					24,000	24,000

Total Ud. .....: 24,000 43,42 1.042,08

6.8 Ud. Luminaria/bloque autónomo de emergencia IP65 IK07 (estanca), serie URA21LED de LEGRAND, de superficie. No permanente de 100 lúmenes con LEDS como lámpara de emergencia de 150.000 horas de vida media. Difusor opal. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Equipado con batería Ni-Cd. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud. .....: 2,000 50,72 101,44

6.9 Ud. Downlight LED para adosar marca Philips modelo Coreline SlimDownlight DN135C D215 1xLED20S/840 o similar, de 28 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 44. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 6 LUMINARIAS

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio		Importe
Exterior			2			2,000	
						2,000	2,000
			Total Ud. .....:	**2,000**	**50,49**		**100,98**
					Total presupuesto parcial nº 6 LUMINARIAS :		**5.248,39**

Presupuesto parcial nº 7 RED DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.1 **Ud.** **Toma de tierra para edificio a estructura en terreno calizo o de rocas, con cable de cobre desnudo de 1x35 mm² de sección, picas de tierra de cobre de 16mm de diámetro y 2m de longitud y arquetas de conexión con puentes de tierra, incluso grapas de fijación y/o soldadura, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. Según plano.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 2.177,12 2.177,12

7.2 **Ud.** **Tierra equipotencial para baños, realizado con conductor de 4 mm2. sin protección mecánica y 2,5 mm2. con protección mecánica, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños	6				6,000	
					6,000	6,000

Total Ud. .....: 6,000 16,73 100,38

Total presupuesto parcial nº 7 RED DE TIERRAS : 2.277,50

Presupuesto parcial nº 8 EXTINTORES MÓVILES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

8.1 **Ud.** **Extintor portátil de polvo químico seco contra fuego ABC, de 6 Kg, eficacia 21A-183B, con soporte, manómetro y manguera con difusor según norma UNE-23110 y NTE IPF-38. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	7				7,000	
					7,000	7,000
Total UD. .....:					**7,000**	**45,70**	**319,90**

8.2 **Ud** **Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total UD .....:					**1,000**	**64,26**	**64,26**

Total presupuesto parcial nº 8 EXTINTORES MÓVILES : 384,16

Presupuesto parcial nº 9 LEGALIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

9.1 **Ud** **Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañías Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente documentación técnica, certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación, así como la inspección y certificado por un Organismo de Control Autorizado(OCA).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**325,24**	**325,24**

9.2 **Ud** **Redacción de Pruebas y Ensayos, presentación para su aprobación a la Dirección Facultativa.**
***Pruebas de las instalaciones.**
***Pruebas y ajuste de las regulaciones y controles.**
***Incluso puesta en marcha.**
***Boletín de Baja Tensión.**

Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**381,07**	**381,07**

9.3 **Ud** **Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamiento de la Instalación, frente a la Delegación de Industria, Ayuntamiento y Compañia Suministradora Local, así como de los derechos de acometida, enganche, y de los permisos necesarios con la Empresa Distribuidora, autorizando la instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**184,47**	**184,47**

9.4 **Ud** **Redacción del certificado final de obra de la instalación de Electricidad, PCI y Ventilaciones, por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**203,24**	**203,24**

Total presupuesto parcial nº 9 LEGALIZACIÓN : 1.094,02

Presupuesto de ejecución material

1 INSTALACION ELECTRICA GENERAL		**3.654,47**
2 DERIVACIONES A CUADROS SECUNDARIOS Y ZONAS COMUNES		**4.756,89**
3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR APARTAMENTOS		**5.893,93**
4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR RESTAURANTE		**6.665,15**
5 SALA DE CALDERAS		**4.411,81**
6 LUMINARIAS		**5.248,39**
7 RED DE TIERRAS		**2.277,50**
8 EXTINTORES MÓVILES		**384,16**
9 LEGALIZACIÓN		**1.094,02**
	Total .....:	**34.386,32**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Burgos, Agosto de 2019
Ingeniero Industrial Colegiado nº 997



Ignacio Velázquez Pacheco

Medición

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 2504BT00.01	**Ud**	**Circuito de acometida trifásica, construida según normativa de la compañía suministradora, instalado en canalización subterránea con cable Al tipo XZ1 0,6/1 kV, UNE 21123, compuesto por 4 conductores y dimensionada según condiciones de suministro, canalizado bajo tubo PVC, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual de zanjas en terrenos de consistencia dura, o con medios mecánicos en terrenos de roca si fuera necesario, así como tapado de la zanja con materiales de la propia excavación, areana de rio, reposición de pavimento, y transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo. Incluso p.p.de zanja, protecc. mecánica por dado de hormigón y cinta señalizadora PVC. Construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad desde enganche a la línea general de la Compañía hasta el armario de protección y medida, con parte proporcional de conectores a red general de distribución. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.**							
				1			1,000	
						Total Ud.....:		1,000
1.2 2504BT00.02	**Ud**	**Suministro e instalación de caja para protección y medida indirecta, trifásica hasta 300 A con capacidad para un contador trifásico + registrador + tarificador, según NI 42.20.01 para montaje de intemperie tipo CMT-300E-MF (empotrable) formado por:** **•Envolventes en poliéster reforzado con fibra de vidrio.** **•Panel superior troquelado para un contador trifásico electrónico combinado.** **•Panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 300 A, según NI 72.58.01 y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm.** **•Panel inferior troquelado para la fijación de bases y neutro.** **•Bloque de bornes de comprobación de 10 elementos 10E-6I-4T, según NI 76.84.01.** **•Tres juegos de pletinas de Cu 30x5 mm.** **•Pletina de neutro de Cu 145x30x5 mm.** **•Tres bases de tamaño 2, tipo BUC, con dispositivo extintor de arco y tornillería de conexión M10 de acero inoxidable.** **•Neutro amovible de 400A, contornilleríade conexión M10 de acero inoxidable y borne bimetálicode hasta 50 mm2 de capacidad.** **•Cableado con conductores de cobre rígido, clase 2 de 4 mm2 para la conexión de trafos a bornes interrumpibles y de estos a contadores, y 2,5 mm2 para la sección de tensión. Cable con aislamiento seco,extruídoa base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominación HO7Z-R.** **•Velo protector de policarbonato transparente y precintableen la envolvente de transformadores de intensidad.** **Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.**						
				1			1,000	
						Total Ud.....:		1,000
1.3 2504BT00.03A	**Ud**	**Suministro e instalación de derivación individual 4x(1x50)+1x25 mm2 unipolar, bajo tubo de PVC rígido o bandeja, conductores de cobre y aislamiento 0,6/1 kV, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS), en sistema trifásico más conductor de protección, incluso excavación de zanjas con medios manuales en terrenos de consistencia media/dura, o con medios mecánicos en terrenos de roca con compresor si fuera necesario, así como tapado de la zanja con materiales de la propia excavación, areana de rio, reposición de pavimento, y transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo. Incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, conexionado y funcionando, incluso p.p. medios auxiliares, tubo y pequeño material necesarios.**							
				1			1,000	
						Total Ud.....:		1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.4 2504BT00.04	**Ud**	**Suministro e instalación de Cuadro General de protección y distribución de Baja Tensión de Merlin Guerin o similar, conteniendo en su interior el aparallaje según esquema unifilar adjunto en plano y con dimensiones de las requeridas con un mínimo del 30% de reserva, formado por caja de material aislante, más aparallaje y protecciones según esquema unifilar adjunto en plano, limitador de sobretensiones con automático de desconexión, repartidor, interruptores magnetorémicos de 10kA como mínimo, id, tapa, rotulación a máquina, bornas de salida y entrada, etc... y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación incluso rotulacion y cerradura con llave, aparamenta s/ esquema unifilar, así como reloj automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado,incluyendo el transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
SOTANO-1		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 2504BT01.01 m. Línea de alimentación a Cuadro de Local Bar/Restante bajo Bandeja o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 5x10 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.						
CE LOCAL BAR/RESTAURANTE	1	15,00			15,000	
Total m.....:						15,000
2.2 2504BT01.02 m. Línea de alimentación a Cuadro Alojamientos Turísticos bajo Bandeja principalmente o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 3x10 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo conexionado.						
CE APARTAMENTOS	4	23,00			92,000	
Total m.....:						92,000
2.3 2504BT01.03 m. Línea de alimentación a Cuadro de Sala de Calderas bajo Bandeja o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 5x6 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo elementos de fijación y conexionado. Totalmente instalado, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.						
CE SALA DE CALDERAS	1	10,00			10,000	
Total m.....:						10,000
2.4 2504BT01.04 m. Línea de alimentación a Cuadro o máquina bajo Bandeja principalmente o tubo rígido en zonas donde no llega la bandeja, formada por conductor de Cu 3x6 mm2 multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, resistencia al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, designación RZ1-K(AS). Incluso p.p. de tubo y pequeño material. Instalación incluyendo conexionado.						
CE RITU	1	30,00			30,000	
Total m.....:						30,000
2.5 2504BT01.05 Ud. Circuito para Alumbrado de Acceso en Planta Baja (Portal), compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.						
Acceso Pl. Baja	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
2.6 2504BT01.06 Ud. Circuito para Alumbrado de Escaleras, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.						
Escaleras	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.7 2504BT01.07	**Ud.**	**Circuito para Alumbrado de Plantas, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Plantas		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
2.8 2504BT01.08	**Ud.**	**Circuito para Alumbrado de Exterior del Portal, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Exterior		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
2.9 2504BT01.09	**Ud.**	**Circuito para Tomas de Corriente del Portal, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
T.C		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
2.10 2504BT01.10	**Ud.**	**Circuito de Video Portero, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, para placa y cámara en fachada principal y placa en fachada trasera,construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Videportero		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.11 2504BT01.11	**Ud.**	**Punto luz de alumbrado de Acceso Pl. Baja (Portal), realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Acceso Pl. Baja		3			3,000		
					Total Ud.....:		3,000
2.12 2504BT01.12	**Ud.**	**Punto luz de alumbrado de Escaleras, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Escaleras		2			2,000		
					Total Ud.....:		2,000
2.13 2504BT01.13	**Ud.**	**Punto luz de alumbrado de Plantas, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en caja, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Plantas		2			2,000		
					Total Ud.....:		2,000
2.14 2504BT01.14	**Ud.**	**Punto luz de alumbrado Exterior Portal, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5mm2., aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minutería en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismos y regletas para tabiquería tipo pladur, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Exterior		2			2,000		
					Total Ud.....:		2,000
2.15 2504BT01.15	**Ud.**	**Detector de presencia situado en los accesos al portal según plano. Regulación de dexconexión, regulación del umbral de luminosidad, distancia de captación regulable y valido para todo tipo de cargas incluyendo replanteo y conexionado, modelo ORBIS o similar, con un angulo de accion de 360º y 6 m. de alcance, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, incluso pieza de caja.**					
		3			3,000		
					Total Ud.....:		3,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.16 2504BT01.16 **Ud** **Punto luz para emergencia realizado en tubo de PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre de 1,5 mm2 de sección, aislados para una tensión nominal de 0,6/1KV, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro para tabiquería tipo pladur y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz de emergencia. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Emergencias Zonas Comunes	5				5,000	
Emergencias Apartamentos	4				4,000	
				Total Ud.....:		9,000
2.17 2504BT01.17 **Ud** **Videoportero digital, para un edificio de 5 viviendas, formado por placas de videoportero de formato vertical, con botonera con contraste de color o tono, altorrelieve y sistema braïle, situada a una altura del pavimento entre 90 y 120 cm. y 1 cámara (fachada principal), situada a una altura del suelo de 150 cm, incluso 5 monitores en viviendas, sistema digital de 3 hilos mas coaxial, pulsador de autoencendido de cámara, llamada y ganancia regulables, confirmación de apertura mediante mensaje de puerta abierta, telecámara b/n, alimentador, abrepuertas y monitor b/n 4", montado incluyendo cableado y conexionado completo.**						
	1				1,000	
				Total Ud.....:		1,000
2.18 2504BT01.18 **UD.** **Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
	2				2,000	
				Total UD.....:		2,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 2504BT02.01	**UD.**	**Cuadro secundario para Local, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de dos filas con aparamenta eléctrica según esquema unifilar adjunto, así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. Según REBT y normas propias de la Compañía distribuidora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Ud x Vivienda			4				4,000	
						Total UD.....:		4,000
3.2 2504BT02.02	**UD.**	**Circuito "iluminación" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x1,5+TTmm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión. Construido según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Uds x Vivienda			4				4,000	
						Total UD.....:		4,000
3.3 2504BT02.03	**UD.**	**Circuito "tomas corriente uso general" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Uds x Vivienda			4				4,000	
						Total UD.....:		4,000
3.4 2504BT02.04	**UD.**	**Circuito "tomas corriente de cocina y horno" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x6+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Uds x Vivienda			4				4,000	
						Total UD.....:		4,000
3.5 2504BT02.05	**UD.**	**Circuito "tomas corriente de lavadora" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Ud x Vivienda			4				4,000	
						Total UD.....:		4,000
3.6 2504BT02.06	**UD.**	**Circuito "tomas corriente de caldera" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Ud x Vivienda			4				4,000	
						Total UD.....:		4,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.7 2504BT02.07	**UD.**	**Circuito "tomas corriente de cuartos de baño y cocina" en viviendas, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5+TT mm2, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro para tabiquería tipo Pladur, y regletas de conexión, según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
1 Uds x Vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000
3.8 2504BT02.08	**UD.**	**Punto de luz sencillo, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		1				1,000	
Apartamento 2							
Apartamento 3		6				6,000	
Apartamento 4		2				2,000	
					Total UD.....:		9,000
3.9 2504BT02.09	**UD.**	**Punto de luz doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		1				1,000	
Apartamento 2		5				5,000	
Apartamento 3							
Apartamento 4							
					Total UD.....:		6,000
3.10 2504BT02.10	**UD.**	**Punto de luz conmutado, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		1				1,000	
Apartamento 2		5				5,000	
Apartamento 3		1				1,000	
Apartamento 4		2				2,000	
					Total UD.....:		9,000
3.11 2504BT02.11	**UD.**	**Punto de luz conmutado doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		1				1,000	
Apartamento 2		1				1,000	
Apartamento 3		1				1,000	
Apartamento 4		1				1,000	
					Total UD.....:		4,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.12 2504BT02.12	**UD.**	**Punto de luz conmutado triple, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso interruptor conmutador, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1							
Apartamento 2		3				3,000	
Apartamento 3							
Apartamento 4							
					Total UD.....:		3,000
3.13 2504BT02.13	**UD.**	**Punto de luz cruzamientoe, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso conmutadores y cruzamiento, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		2				2,000	
Apartamento 2		1				1,000	
Apartamento 3		1				1,000	
Apartamento 4		1				1,000	
					Total UD.....:		5,000
3.14 2504BT02.14	**UD.**	**Punto de luz cruzamiento doble, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, incluso conmutadores y cruzamiento, casquillos, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, cajas mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1							
Apartamento 2							
Apartamento 3		1				1,000	
Apartamento 4							
					Total UD.....:		1,000
3.15 2504BT02.15	**UD.**	**Base de enchufe para Lavadora con toma de tierra lateral, realizada con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolar, de 2,5 mm2 de sección (activo, neutro y protección), aislados para una tensión nominal de 750V, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 16 Amperios de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
1 Ud x Vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000
3.16 2504BT02.16	**UD.**	**Base enchufe para Caldera con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
1 Ud x Vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.17 2504BT02.17	**UD.**	**Base enchufe para Frigorífico con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V., incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.) de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Ud x Vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000
3.18 2504BT02.18	**UD.**	**Base enchufe para Campana extractora con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Ud x Vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000
3.19 2504BT02.19	**UD.**	**Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Apartamento 1		20				20,000	
Apartamento 2		32				32,000	
Apartamento 3		24				24,000	
Apartamento 4		15				15,000	
					Total UD.....:		91,000
3.20 2504BT02.20	**UD.**	**Punto pulsador timbre realizado en tubo de PVC corrugado de 16 mm de diámetro, conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y 1,5 mm2 de sección, caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, con tornillo y zumbador integrado en caja de registro. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 Ud x Vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000
3.21 2504BT02.21	**UD.**	**Punto de conexión para termostato, con cable de 2x2,5+TT mm2, bajo tubo articulado empotrado de 16mm de diametro. Incluso conexión eléctrica de manibra/mando con electroválvula situada en patinillo de calefacción. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 ud x vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000
3.22 2504BT02.22	**UD.**	**Ayuda, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de electricidad, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.**						
1 Ud x Vivienda		4				4,000	
					Total UD.....:		4,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 2504BT03.00	**Ud**	**Suministro e instalación de Cuadro General de protección y distribución de Baja Tensión de Merlin Guerin o similar, conteniendo en su interior el aparallaje según esquema unifilar adjunto en plano y con dimensiones de las requeridas con un mínimo del 30% de reserva, formado por caja de material aislante, más aparallaje y protecciones según esquema unifilar adjunto en plano, limitador de sobretensiones con automático de desconexión, repartidor, interruptores magnetorémicos de 10kA como mínimo, id, tapa, rotulación a máquina, bornas de salida y entrada, etc... y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación incluso rotulacion y cerradura con llave, aparamenta s/ esquema unifilar, así como reloj automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado,incluyendo el transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Cocina/Restaurante		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
4.2 2504BT03.01	**m.**	**Circuito para iluminación, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Restaurante		60				60,000	
Cocina/Almacén		30				30,000	
Aseos		15				15,000	
					Total m.....:		105,000
4.3 2504BT03.02	**m.**	**Circuito para iluminación emergencias, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 1,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Restaurante		60				60,000	
Cocina/Almacén		30				30,000	
Aseos		15				15,000	
					Total m.....:		105,000
4.4 2504BT03.03	**UD.**	**Centralización de 9 encendidos, empotrada, realizado en tubo PVC corrugado empotrado de D=25/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 2,5 mm²., incluido caja de empotrar, bastidores tornillos, portaetiquetas, etiquetas, garras..., interruptores unipolares, i/ elementos de conexión, p. p. de circuito y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.**						
Control Encendidos		1				1,000	
					Total UD.....:		1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.5 2504BT03.04	**UD.**	**Punto luz para alimentación de luminaria superficial/empotrada, realizado en tubo PVC liso visto o corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 1,5 mm²., resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas, pulsador y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, y ayudas de albañilería, construido según REBT, medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Restaurante		29				29,000	
Cocina/Almacén		7				7,000	
Aseos		3				3,000	
					Total UD.....:		39,000
4.6 2504BT03.05	**UD.**	**Punto de luz para alimentación de luminaria de emergencia empotrado/superficial realizado en tubo PVC flexible corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 1,5 mm²., resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT, medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
		17				17,000	
					Total UD.....:		17,000
4.7 2504BT03.06	**m.**	**Circuito para alimentación tomas de corriene monofásicas, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo bandeja/empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**						
Restaurante		60				60,000	
Cocina/Almacén		30				30,000	
					Total m.....:		90,000
4.8 2504BT03.07	**m.**	**Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**						
Mesa Positiva Cocina		1	10,00			10,000	
Cocina de Gas		1	10,00			10,000	
Lavavajillas		2	10,00			20,000	
Enfriadora Botellas		1	10,00			10,000	
Lavavasos		1	10,00			10,000	
					Total m.....:		60,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.9 2504BT03.08	**m.**	**Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por cinco conductores de 2,5 mm² (3F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**						
Freidora Cocina		2	10,00			20,000	
					Total m.....:		20,000
4.10 2504BT03.09	**m.**	**Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 6 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**						
Campana		1	10,00			10,000	
					Total m.....:		10,000
4.11 2504BT03.10	**m.**	**Circuito para alimentación máquinas de cocina, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por cinco conductores de 6 mm² (3F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado para llegar a punto de alimentación, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**						
Horno Cocina		1	15,00			15,000	
					Total m.....:		15,000
4.12 2504BT03.11	**m.**	**Circuito para alimentación ventilaciones, instalado con cable tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV de cobre, formado por tres conductores de 2,5 mm² (F+N+T) de sección nominal, delimitada entre el cuadro secundario y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje empotrado con tubo PVC flexible corrugado, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo, incluso parte proporcional de caja de registro, tubo y con p.p. de piezas especiales, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada, construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección.**						
Extractores Baño		1	20,00			20,000	
Extractores Cocina		1	20,00			20,000	
Ventilación Restaurante		1	20,00			20,000	
					Total m.....:		60,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.13 2504BT03.12	**UD.**	**Base de enchufe para Máquinas Cocina con toma de tierra lateral, de 25 A, realizada con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolar, de 6 mm2 de sección (activo, neutro y protección), aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 25 Amperios de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			4			4,000	
					Total UD.....:		4,000
4.14 2504BT03.13	**UD.**	**Base enchufe para Máquinas Cocina con toma de tierra lateral, de 16 A/250V realizado en tubo PVC corrugado empotrado de diametro 20 mm y conductores de cobre unipolar de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluído caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.)de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			15			15,000	
					Total UD.....:		15,000
4.15 2504BT03.14	**UD.**	**Base de enchufe de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			25			25,000	
					Total UD.....:		25,000
4.16 2504BT03.15	**Ud**	**Punto de fuerza superficial para TC / otros usos, realizado en tubo rígido de D=25/gp.5 y cable unipolar de sección 5x(1x2.5) mm² aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², designación H07Z1-k (AS), resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a toma de corriente.**						
			2			2,000	
					Total Ud.....:		2,000
4.17 2504BT03.16	**Ud**	**Punto de fuerza superficial para TC / otros usos, realizado en tubo rígido de D=40/gp.5 y cable unipolar de sección 5x(1x6) mm² aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm², designación H07Z1-k (AS), resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, con cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a toma de corriente.**						
			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.18 2504BT03.17	**UD.**	**Punto de conexión para termostato, con cable de 2x2,5+TT mm2, bajo tubo articulado empotrado de 16mm de diametro. Incluso conexión eléctrica de manibra/mando con electroválvula situada en patinillo de calefacción. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1				1,000	
						Total UD.....:		1,000
4.19 2504BT03.18	**UD.**	**Detector de presencia situado en los accesos al portal según plano. Regulación de dexconexión, regulación del umbral de luminosidad, distancia de captación regulable y valido para todo tipo de cargas incluyendo replanteo y conexionado, modelo ORBIS o similar, con un angulo de accion de 360º y 6 m. de alcance. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, incluso pieza de caja.**						
			5				5,000	
						Total UD.....:		5,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 2504BT04.01	**Ud.**	**Cuadro general de mando y protección para Sala de Calderas/Acumulación, formado por caja, más protecciones, de material aislante, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación, aparamenta s/ esquema unifilar, así como minutero o automático horario con dispositivo de accionamiento manual o automático. Según REBT y normas propias de la Compañía suministradora. Incluso p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares necesarios. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
				1			1,000	
						Total Ud.....:		1,000
5.2 2504BT04.02	**Ud.**	**Circuito de distribución interior para alimentación de Alumbrado de la Sala de Acumulacion, compuesto de cable tipo RZ1-k(AS) 0,6/1KV de cobre, con conductores de 3x1,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
				1			1,000	
						Total Ud.....:		1,000
5.3 2504BT04.03	**Ud.**	**Circuito de distribución interior para alimentación de Fuerza de la Sala de Acumulacion, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
				1			1,000	
						Total Ud.....:		1,000
5.4 2504BT04.04	**Ud.**	**Circuito de distribución interior para alimentación de Bombas distribucion hidraulica, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x4 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
				1			1,000	
						Total Ud.....:		1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.5 2504BT04.05	**Ud.**	**Circuito de distribución interior para alimentación de reguladores, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x4 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1			1,000	
						Total Ud.....:	1,000
5.6 2504BT04.06	**Ud.**	**Circuito para alimentación de caldera, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1			1,000	
						Total Ud.....:	1,000
5.7 2504BT04.07	**Ud.**	**Circuito para alimentación de electrovalvulas en patinillo, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1			1,000	
						Total Ud.....:	1,000
5.8 2504BT04.08	**Ud.**	**Circuito de distribución interior para alimentación de Bombas solar, compuesto de cable tipo RZ1-k (AS) 0,6/1KV multipolar de cobre, con conductores de 3x2,5 mm2 de sección, delimitado entre el cuadro general y el punto de utilización, resistencia al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina y sin pantalla ni armadura, según la norma UNE 21123-4, en montaje bajo tubo plástico de PVC flexible, corrugado, de 20 mm de diámetro, o bajo bandeja en zonas donde no llega el tubo. Incluso elementos de fijación de las conducciones, cajas de registro, derivación y regletas de conexión, mecanismos eléctricos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1			1,000	
						Total Ud.....:	1,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.9 2504BT04.09	**Ud.**	**Punto de luz sencillo estanco, realizado con canalización PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, aislados para una tensión nominal de 750V, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluso p.p. de interruptor temporizado con minuteria en cuadro, caja de registro para tabiquería tipo pladur, cajas mecanismo universal con tornillo y regletas para tabiquería tipo pladur, pulsador con piloto incorporado y marco respectivo de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo, y p.p. de sensor de movimiento. Totalmente instalado, construido según REBT, probado y funcionando i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
5.10 2504BT04.10	**UD.**	**Base enchufe estanco, de 10/16A con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu, y aislamiento H07Z1-K (AS), en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro para tabiquería tipo Pladur, caja de mecanismo universal para tabiquería tipo Pladur, con tornillos, base de enchufe de 10/16 A de la serie LS990 de la marca JUNG o similar, así como marco respectivo. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			3				3,000	
						Total UD.....:		3,000
5.11 2504BT04.11	**Ud**	**Instalación eléctrica y de control en la instalación de sala de acumulación, incluyendo equipos de regulación, cableado hasta bombas, equipos y cuadros de maniobra y control, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

6.1 2504BT05.01 Ud. Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN130B D217 1xLED20S/840 o similar, de 22 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Acceso Pl. Baja (Portal)	3				3,000	
Cocina	5				5,000	
Apartamento 1	5				5,000	
Apartamento 2	2				2,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	3				3,000	
				Total Ud.....:		19,000

6.2 2504BT05.02 Ud. Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN140B D162 1xLED10S/840 o similar, de 9,5 W o similar. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Plantas	2				2,000	
Bar/Recepción	9				9,000	
				Total Ud.....:		11,000

6.3 2504BT05.03 Ud. Downlight LED para empotrar marca Philips modelo Coreline Downlight DN130B D165 1xLED10S/840 o similar, de 11,6 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con lámpara fluorescente compacta de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 22. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Aseos	3				3,000	
Restaurante	20				20,000	
Apartamento 1	2				2,000	
Apartamento 2	3				3,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
				Total Ud.....:		30,000

6.4 2504BT05.04 Ud. Plafón LED superficial marca Philips modelo Coreline Aplique WL131V LED20S/840 o similar, de 25 W, para pared, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840., de cristal opal mate de base termoesmaltado en blanco, de 350 mm de diametro, IP 65. IK 10. Clase I, i/equipo, anclajes, montaje, y pequeño material. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

Escaleras	2				2,000	
Apartamento 1						
Apartamento 2	8				8,000	
Apartamento 3	8				8,000	
Apartamento 4	2				2,000	
				Total Ud.....:		20,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.5 2504BT05.05	**Ud.**	**Luminaria estanca con tecnología LED marca Philips modelo Coreline Estanca WT120C L1200 1xLED22S/840 o similar, en material plástico de 1x18 W. con protección IP66 clase I de Philips o similar, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico, driver, lámparas LED de nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Cuartos Técnicos		2				2,000	
Almacén		2				2,000	
Despensa		2				2,000	
					Total Ud.....:		6,000
6.6 2504BT05.06	**Ud.**	**Suministro e instalación de casquillo portalámparas para el punto de luz en pared de los baños de los alojamients turísticos, formado por un casquete inferior para atornillar, una base de plástico, metal o porcelana provista de bornes a los que conectar los conductores y una rosca metálica para recibir la bombilla. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
1 ud x Baño de Apartamento		5				5,000	
					Total Ud.....:		5,000
6.7 2504BT05.07	**Ud.**	**Luminaria/bloque autónomo de emergencia IP42 IK07, serie URA ONE de LEGRAND, de empotrar/superficie. No permanente de 100 lúmenes con LEDS como lámpara de emergencia de 150.000 horas de vida media. Difusor opal y marco de empotrar techo blanco. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Equipado con batería Ni-Cd. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
		24				24,000	
					Total Ud.....:		24,000
6.8 2504BT05.08	**Ud.**	**Luminaria/bloque autónomo de emergencia IP65 IK07 (estanca), serie URA21LED de LEGRAND, de superficie. No permanente de 100 lúmenes con LEDS como lámpara de emergencia de 150.000 horas de vida media. Difusor opal. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Equipado con batería Ni-Cd. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada, probada y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000
6.9 2504BT05.09	**Ud.**	**Downlight LED para adosar marca Philips modelo Coreline SlimDownlight DN135C D215 1xLED20S/840 o similar, de 28 W o similar, equivalente a Downlight tradicional con 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W./840. Reflectores en policarbonato metalizado o aluminio anodizado. Incluye embellecedores suspendidos y cierres en vidrio opcionales. Aro de empotramiento en aluminio inyectado. Incorpora equipo electromagnético en alto factor de potencia o electrónico. IP 44. IK 02. Clase II. Instalado incluyendo replanteo y conexionado. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Exterior		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000

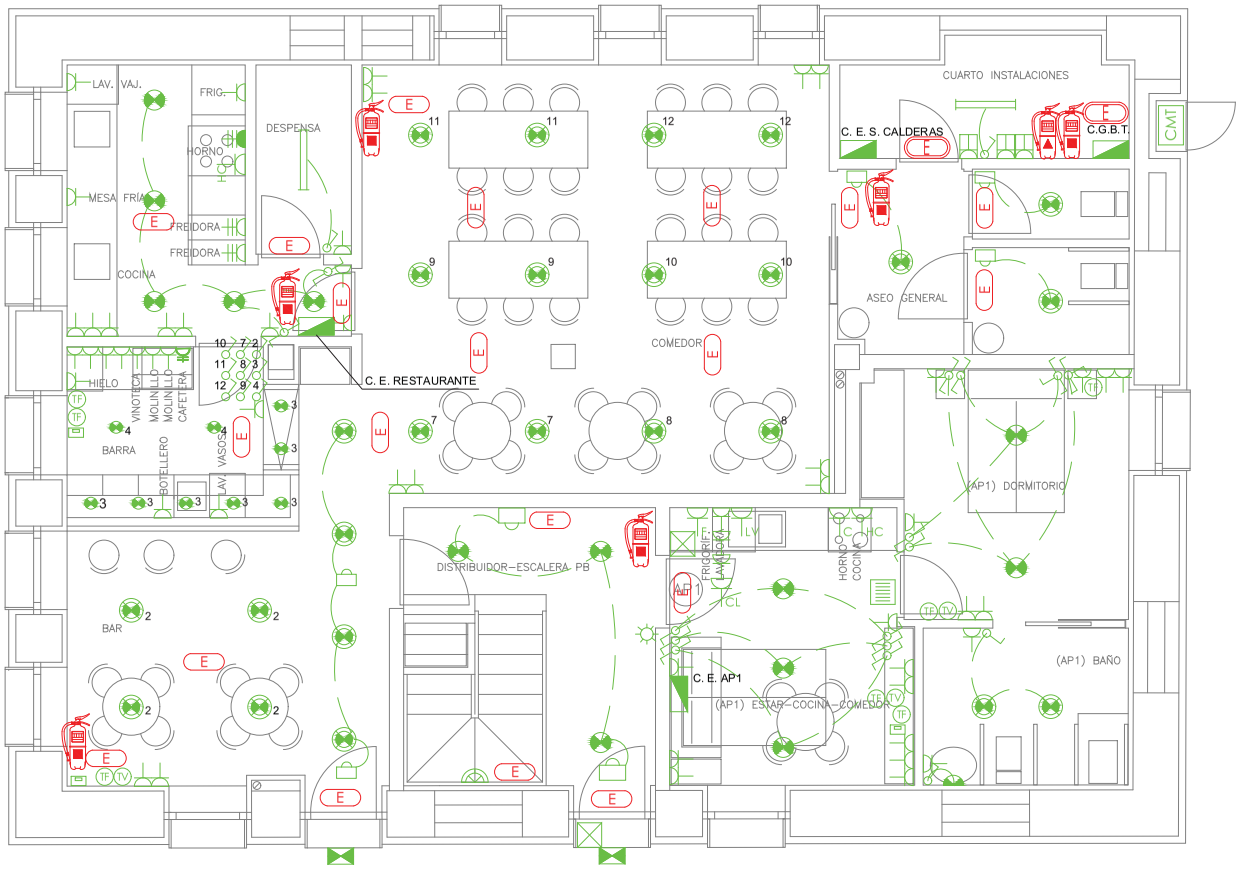
Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1 2504BT06.01	**Ud.**	**Toma de tierra para edificio a estructura en terreno calizo o de rocas, con cable de cobre desnudo de 1x35 mm² de sección, picas de tierra de cobre de 16mm de diámetro y 2m de longitud y arquetas de conexión con puentes de tierra, incluso grapas de fijación y/o soldadura, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. Según plano.**						
			1				1,000	
							Total Ud.....:	1,000
7.2 2504BT06.02	**Ud.**	**Tierra equipotencial para baños, realizado con conductor de 4 mm2. sin protección mecánica y 2,5 mm2. con protección mecánica, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.**						
		Baños	6				6,000	
							Total Ud.....:	6,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.1 2504BT07.01	**UD.**	**Extintor portátil de polvo químico seco contra fuego ABC, de 6 Kg, eficacia 21A-183B, con soporte, manómetro y manguera con difusor según norma UNE-23110 y NTE IPF-38. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			7				7,000	
							Total UD.....:	7,000
8.2 2504BT07.02	**UD**	**Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1				1,000	
							Total UD.....:	1,000

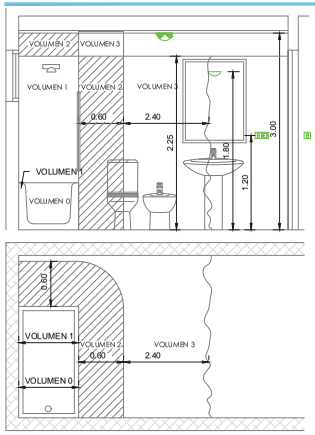
Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
9.1 2504BT08.01	**Ud**	**Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañías Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente documentación técnica, certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación, así como la inspección y certificado por un Organismo de Control Autorizado(OCA).**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
9.2 2504BT08.02	**Ud**	**Redacción de Pruebas y Ensayos, presentación para su aprobación a la Dirección Facultativa.** ***Pruebas de las instalaciones.** ***Pruebas y ajuste de las regulaciones y controles.** ***Incluso puesta en marcha.** ***Boletín de Baja Tensión.** **Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
9.3 2504BT08.03	**Ud**	**Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamiento de la Instalación, frente a la Delegación de Industria, Ayuntamiento y Compañia Suministradora Local, así como de los derechos de acometida, enganche, y de los permisos necesarios con la Empresa Distribuidora, autorizando la instalación.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
9.4 2504BT08.04	**Ud**	**Redacción del certificado final de obra de la instalación de Electricidad, PCI y Ventilaciones, por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000

PLANOS

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



DETALLE DE TOMAS DE CORRIENTE EN BAÑO



VOLUMEN 0 NO SE EJECUTARAN INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 1 EQUIPOS ELÉCTRICOS PARA BAÑERAS DE HIDROMASAJE PX5 P PROTEGIDOS ADICIONALMENTE POR UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA

VOLUMEN 2 NO HAY PREVISTAS INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 3 SE PERMITEN LUMINARIAS Y MECANISMOS PROTEGIDOS CON UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA.

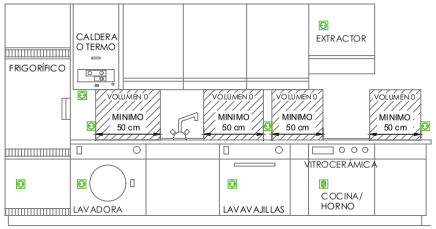
TOMA DE 16A+TT
INTERRUPTOR
PUNTO DE LUZ
APLIQUE EN PARED

NOTAS

- LAS T.C. EN COCINAS SITUADAS SOBRE EL PLANO DE TRABAJO, SE COLOCARÁN FUERA DEL VOLUMEN DELIMITADO POR LOS PLANOS VERTICALES SITUADOS A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 0.50 M. DEL FREGADERO Y DE LA ENCIMERA DE COCCIÓN O COCINA.
- LAS T.C. EN BAÑOS, SE SITUARÁN A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 0.60 M. DEL PLANO VERTICAL DE LA BAÑERA O DUCHA.
- EL TRAZADO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO LA SITUACIÓN DE LOS MECANISMOS, PUNTOS DE LUZ, ETC, ES APROXIMADA, DEJANDO POTESTAD A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, A SU MODIFICACIÓN.
- LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A CADA LUMINARIA SE REALIZARÁ DESDE CAJA DE DERIVACIÓN Y NUNCA UNA LUMINARIA A OTRA

CORRECTO:
INCORRECTO:
PUNTO DE LUZ
CAJA DE DERIVACIÓN

DETALLE DE TOMAS DE CORRIENTE EN COCINA



TOMA DE 16A+TT TOMA DE 25A+TT
* 4 TOMAS 16A = 3 TOMAS SEGÚN INSTALACIÓN TIPO + 1 TOMA EN PARED LADO OPUESTO
VOLUMEN 0: NO SE EJECUTARÁN INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

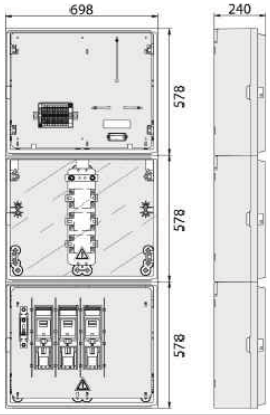
VOLUMEN 0 NO SE EJECUTARÁN INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 1 EQUIPOS ELÉCTRICOS PARA BAÑERAS DE HIDROMASAJE PX5 P PROTEGIDOS ADICIONALMENTE POR UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA

VOLUMEN 2 NO HAY PREVISTAS INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 3 SE PERMITEN LUMINARIAS Y MECANISMOS PROTEGIDOS CON UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA.

CMT-300E-MF



LEYENDA

- CMT CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
- CUADRO ELÉCTRICO
- DOWNLIGHT LED 22W
- PUNTO DE LUZ EN PARED
- PUNTO DE LUZ ESTANCO
- APLIQUE EN PARED LED 25W
- DOWNLIGHTS LED 9,5W
- DOWNLIGHTS LED 11,6W
- PANTALLA ESTANCA LED 2x18 W
- INTERRUPTOR SENCILLO
- INTERRUPTOR CONMUTADO
- CRUZAMIENTO
- DETECTOR DE PRESENCIA
- PORTERO AUTOMÁTICO
- TIMBRE
- ZUMBADOR
- T. C. ESTANCA
- TOMA CORRIENTE 16 A
- TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 16 A
- TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 25 A
- T.C. 16 PARA LAVADORA
- T.C. 16 PARA LAVAVAJILLAS
- T.C. 16 PARA CAMPANA
- T.C. 16 PARA FRIGORÍFICO
- T.C. 25A PARA COCINA/HORNO
- TF TOMA TELÉFONO
- TF TV TOMA TELEVISIÓN - TELEFONO
- BASE DE TOMA DE RED COAXIAL
- E EMERGENCIA 100 Lum
- EMERGENCIA ESTANCA 100 Lum
- EXTINTOR DE POLVO ABC EFICACIA 21A-183B 6 Kg.
- EXTINTOR DE NIEVE CARBONICA 5 Kg. CO_2

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

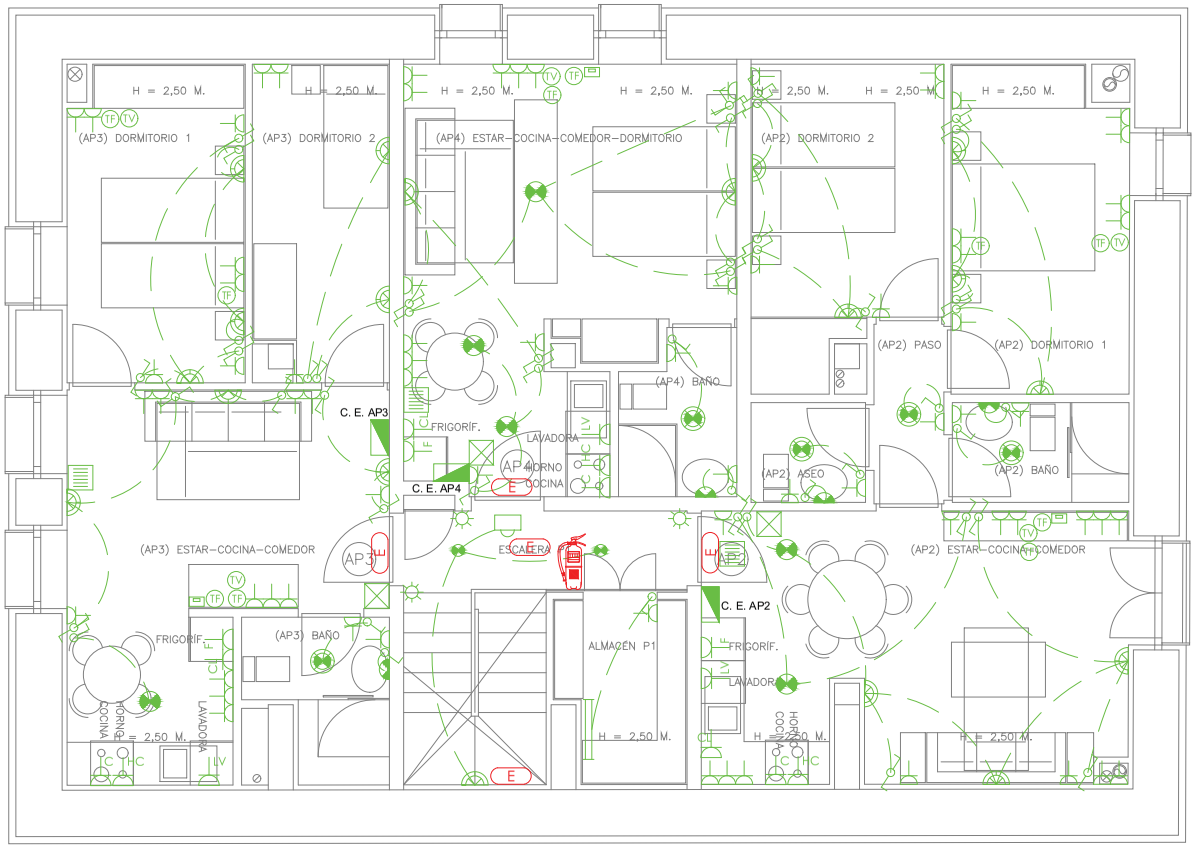
Propiedad
ONATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
PLANTA BAJA

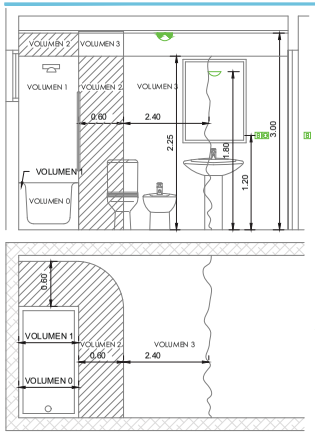
I.VELÁZQUEZ
SPIN INGENIEROS C./ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504
BT.01
Esc.: 1:75
Formato: A3
AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



DETALLE DE TOMAS DE CORRIENTE EN BAÑO



VOLUMEN 0 NO SE EJECUTARAN INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 1 EQUIPOS ELÉCTRICOS PARA BAÑERAS DE HIDROMASAJE PX5 P PROTEGIDOS ADICIONALMENTE POR UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA

VOLUMEN 2 NO HAY PREVISTAS INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 3 SE PERMITEN LUMINARIAS Y MECANISMOS PROTEGIDOS CON UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA.

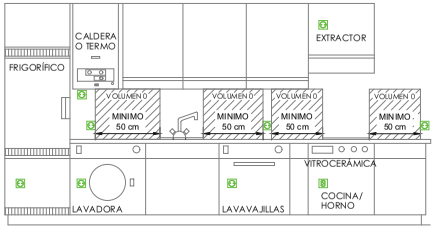
TOMA DE 16A+TT
INTERRUPTOR
PUNTO DE LUZ
APLIQUE EN PARED

NOTAS

- LAS T.C. EN COCINAS SITUADAS SOBRE EL PLANO DE TRABAJO, SE COLOCARÁN FUERA DEL VOLUMEN DELIMITADO POR LOS PLANOS VERTICALES SITUADOS A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 0.50 M. DEL FREGADERO Y DE LA ENCIMERA DE COCCIÓN O COCINA.
- LAS T.C. EN BAÑOS, SE SITUARÁN A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 0.60 M. DEL PLANO VERTICAL DE LA BAÑERA O DUCHA.
- EL TRAZADO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO LA SITUACIÓN DE LOS MECANISMOS, PUNTOS DE LUZ, ETC, ES APROXIMADA, DEJANDO POTESTAD A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, A SU MODIFICACIÓN.
- LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A CADA LUMINARIA SE REALIZARÁ DESDE CAJA DE DERIVACIÓN Y NUNCA UNA LUMINARIA A OTRA

CORRECTO:
INCORRECTO:
PUNTO DE LUZ
CAJA DE DERIVACIÓN

DETALLE DE TOMAS DE CORRIENTE EN COCINA



TOMA DE 16A+TT TOMA DE 25A+TT
4 TOMAS 16A = 3 TOMAS SEGÚN INSTALACIÓN TIPO + 1 TOMA EN PARED LADO OPUESTO
VOLUMEN 0: NO SE EJECUTARÁN INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 0 NO SE EJECUTARÁN INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 1 EQUIPOS ELÉCTRICOS PARA BAÑERAS DE HIDROMASAJE PX5 P PROTEGIDOS ADICIONALMENTE POR UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA

VOLUMEN 2 NO HAY PREVISTAS INSTALACIONES EN ESTE VOLUMEN

VOLUMEN 3 SE PERMITEN LUMINARIAS Y MECANISMOS PROTEGIDOS CON UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE VALOR NO SUPERIOR A LOS 30mA.

LEYENDA

- CMT — CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
- CUADRO ELÉCTRICO
- DOWNLIGHT LED 22W
- PUNTO DE LUZ EN PARED
- PUNTO DE LUZ ESTANCO
- APLIQUE EN PARED LED 25W
- DOWNLIGHTS LED 9,5W
- DOWNLIGHTS LED 11,6W
- PANTALLA ESTANCA LED 2x18 W
- INTERRUPTOR SENCILLO
- INTERRUPTOR CONMUTADO
- CRUZAMIENTO
- DETECTOR DE PRESENCIA
- PORTERO AUTOMÁTICO
- TIMBRE
- ZUMBADOR
- T. C. ESTANCA
- TOMA CORRIENTE 16 A
- TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 16 A
- TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 25 A
- T.C. 16 PARA LAVADORA
- T.C. 16 PARA LAVAVAJILLAS
- T.C. 16 PARA CAMPANA
- T.C. 16 PARA FRIGORÍFICO
- T.C. 25A PARA COCINA/HORNO
- TOMA TELÉFONO
- TOMA TELEVISIÓN - TELEFONO
- BASE DE TOMA DE RED COAXIAL
- EMERGENCIA 100 Lum
- EMERGENCIA ESTANCA 100 Lum
- EXTINTOR DE POLVO ABC EFICACIA 21A-183B 6 Kg.
- EXTINTOR DE NIEVE CARBONICA 5 Kg. CO_2

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
ONATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
PLANTA PRIMERA

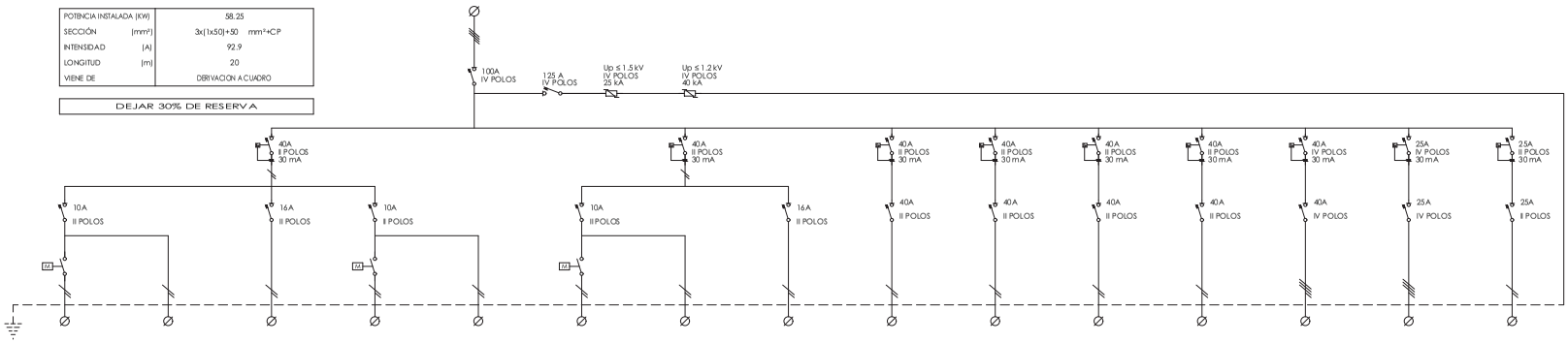
I.VELÁZQUEZ
SPIN INGENIEROS C./ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504
BT.02
Esc.: 1:75
Formato. A3
AGOSTO 2019

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

POTENCIA INSTALADA (KW)	58.25
SECCIÓN (mm²)	3x(1x50)+50 mm²+CP
INTENSIDAD (A)	92.9
LONGITUD (m)	20
VIENE DE	DERIVACION A CUADRO

DEJAR 30% DE RESERVA

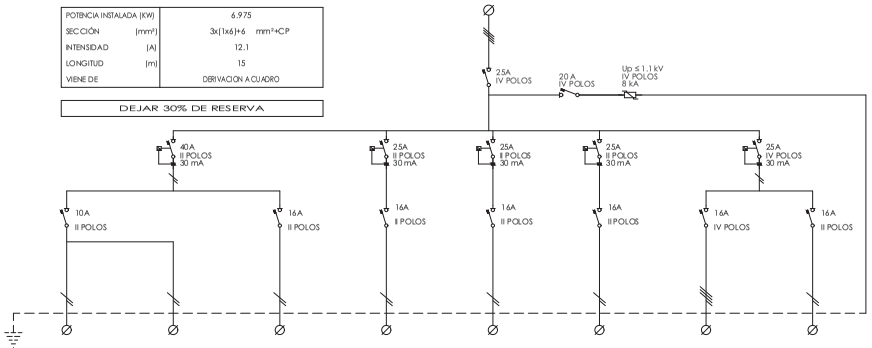


FUNCION	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	TOMAS DE CORRIENTE	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	TOMAS DE CORRIENTE	DERIVACIÓN CUADRO	DERIVACIÓN CUADRO	DERIVACIÓN CUADRO	DERIVACIÓN CUADRO	DERIVACIÓN CUADRO	DERIVACIÓN CUADRO	DERIVACIÓN CUADRO
DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO 1 PORTAL	EMERGENCIA	T.C. PORTAL	APUMBRADO 2 PLANTAS	EMERGENCIA	ALUMBRADO 3 ESCALERAS	EMERGENCIA	PORTERO AUTOMATICO	CUADRO APRATAMENTO 1	CUADRO APRATAMENTO 2	CUADRO APRATAMENTO 3	CUADRO APRATAMENTO 4	CUADRO COCINA/REST	CUADRO SALA CALDERAS	CUADRO RITU
POTENCIA (Kw)	0.5	–	1	0.7	--	0.8	--	0.12	5.75	5.75	5.75	5.75	21.85	6.975	3.3
INTENSIDAD (A)	2.17	–	4.35	3.04	--	3.48	--	0.52	27.78	27.78	27.78	27.78	34.05	11.19	15.94
INT. MAX. ADM. (A)	15	15	21	15	15	15	15	21	50	50	50	50	44	32	36
SECCIÓN (mm²)	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x10)+10mm²+CP	(1x10)+10mm²+CP	(1x10)+10mm²+CP	(1x10)+10mm²+CP	3x(1x10)+10mm²+CP	3x(1x6)+6mm²+CP	(1x6)+6mm²+CP
MAX. CDT CIRCUITO	0.45	–	0.54	0.95	--	1.08	--	0.06	0.89	0.89	0.89	0.89	0.49	0.19	1.86
LONGITUD (m)	20	–	20	30	--	30	--	20	23	23	23	23	20	15	50
NUMERO DE CIRCUITO	1	1a	4	3	3a	2	2a	5	6	7	8	9	10	11	12
Ø TUBO	16	20	20	16	20	16	20	20	25	25	25	25	32	25	25

C.E. SALA CALDERAS/ACUMULACIÓN

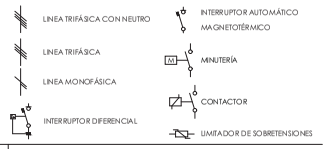
POTENCIA INSTALADA (KW)	6.975
SECCIÓN (mm²)	3x(1x6)+6 mm²+CP
INTENSIDAD (A)	12.1
LONGITUD (m)	15
VIENE DE	DERIVACION A CUADRO

DEJAR 30% DE RESERVA



FUNCION	A. FLUOR. NORMAL	A. FLUOR. NORMAL	TOMAS DE CORRIENTE	C. CONTROL DE MOTORES	MOTOR	MOTOR	MOTOR	MOTOR
DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO CUARTO	EMERGENCIA	T.C. SALA	C. REGULACIÓN CONTROL	QUEMADOR/CALDERA	ELECTROVÁLVULAS PATINILLO	BOMBAS HIDRÁULICAS	BOMBAS HIDRÁULICAS SOLAR
POTENCIA (Kw)	0.6	–	1	2	0.375	0.75	1.5	0.75
INTENSIDAD (A)	2.90	–	4.35	10.87	2.04	4.08	2.71	4.08
INT. MAX. ADM. (A)	15	15	21	27	21	21	24	21
SECCIÓN (mm²)	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x4)+4mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	3x(1x4)+4mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP
MAX. CDT CIRCUITO	0.54	–	0.54	0.68	0.20	0.61	0.08	0.61
LONGITUD (m)	20	–	20	20	20	30	20	30
NUMERO DE CIRCUITO	1	1a	2	4	5	6	3	7
Ø TUBO	16	20	20	20	20	20	25	20

LEYENDA



SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de este en si título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
ESQUEMAS UNIFILARES 1

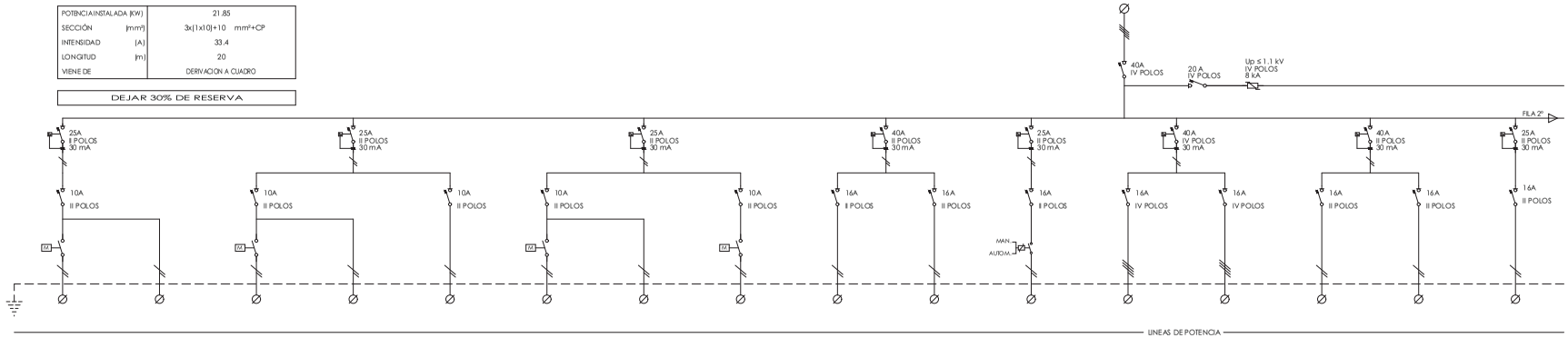
SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcho 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com
L.VELÁZQUEZ

2504
BT.03
Esc. S.E.
Formato .A2
AGOSTO 2019

C.E. RESTAURANTE

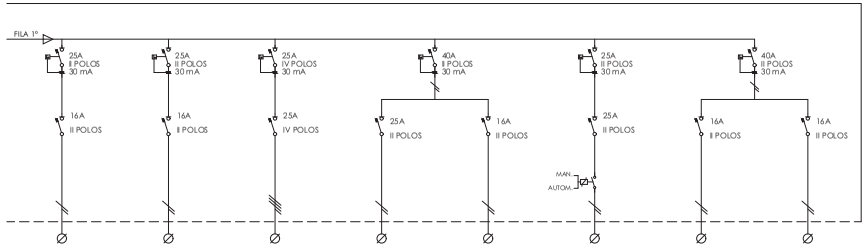
POTENCIA INSTALADA (KW)		21.85
SECCIÓN	(mm²)	3x(1x10)+10 mm²+CP
INTENSIDAD	(A)	33.4
LONGITUD	(m)	20
VIENE DE		DERIVACION A CUADRO

DEJAR 30% DE RESERVA



FUNCION	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	A. FLUOR. COMPACTA	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	MOTOR	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE
DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO RESTAURANTE 1	EMERGENCIA	ALUMBRADO RESTAURANTE 2	EMERGENCIA	ALUMBRADO COCINA/ALM	ALUMBRADO RESTAURANTE 3	EMERGENCIA	ALUMBRADO ASEOS	T.C. COCINA/ALMACEN	T.C. RESTAURANTE	EXTRACTOR BAÑO	FREIDORA 1	FREIDORA 2	LAVAVAJILLAS 1	LAVAVAJILLAS 2	MESA POSITIVA COCINA
POTENCIA (Kw)	0.333	--	0.333	--	0.5	0.333	--	0.5	1	1	0.75	1.8	1.8	1.36	1.36	0.2
INTENSIDAD (A)	1.45	--	1.45	--	2.17	1.45	--	2.17	4.35	4.35	4.08	2.60	2.60	5.91	5.91	0.87
INT. MAX. ADM. (A)	15	15	15	15	15	15	15	15	21	21	21	18.5	18.5	21	21	21
SECCIÓN (mm²)	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x1.5)+1.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	3x(1x2.5)+2.5mm²+CP	3x(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP
MAX. CDT CIRCUITO	0.30	--	0.30	--	0.68	0.30	--	0.68	0.54	0.54	0.41	0.16	0.16	0.73	0.73	0.11
LONGITUD (m)	20	--	20	--	30	20	--	30	20	20	20	20	20	20	20	20
NUMERO DE CIRCUITO	1	1a	19	2a	2	20	2a	3	5	4	16	8	9	12	13	6
Ø TUBO	16	20	16	20	16	16	20	16	20	20	20	20	20	20	20	20

C.E. RESTAURANTE (CONT)

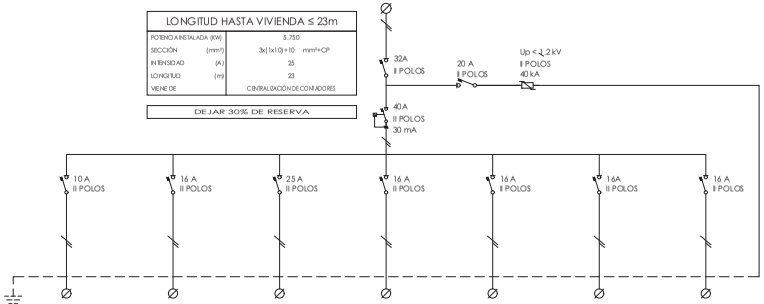


FUNCION	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	MOTOR	MOTOR	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE
DESCRIPCIÓN	MESA POSITIVA COCINA	COCINA GAS	HORNO COCINA	CAMPANA EXTRACCIÓN	EXTRACTOR COCINA	VENT. RESTAURANTE	ENFRIADORA BOTELLAS	LAVAVASOS
POTENCIA (Kw)	0.2	3.2	1	0.44	0.75	3.75	0.2	1.24
INTENSIDAD (A)	0.87	13.91	1.44	1.91	4.08	20.38	0.87	5.39
INT. MAX. ADM. (A)	21	21	32	36	21	21	21	21
SECCIÓN (mm²)	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	3x(1x6)+6mm²+CP	(1x6)+6mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP	(1x2.5)+2.5mm²+CP
MAX. CDT CIRCUITO	0.11	1.73	0.04	0.10	0.41	2.03	0.11	0.67
LONGITUD (m)	20	20	20	20	20	20	20	20
NUMERO DE CIRCUITO	6	7	10	11	17	18	14	15
Ø TUBO	20	20	25	20	20	20	20	20

CUADRO DE VIVIENDAS

LONGITUD HASTA VIVIENDA ≤ 23m		
POTENCIA INSTALADA (KW)		8.750
SECCIÓN	(mm²)	3x(1x10)+10 mm²+CP
INTENSIDAD	(A)	25
LONGITUD	(m)	23
VIENE DE		CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

DEJAR 30% DE RESERVA



FUNCION	A. FLUOR. NORMAL	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE	TOMAS DE CORRIENTE
DESCRIPCIÓN	CIRCUITO ILUMINACION	T.C. USO GENERAL	CTO. COCINA Y HORNO	CTO. LAVADORA	LAVAVAJILLAS	CTO. CALDERA	CTO. BAÑO Y CUARTO DE COCINA
POTENCIA (Kw)	1.6	0.8	1	0.464	0.464	0.464	0.96
INTENSIDAD (A)	6.96	3.48	4.35	2.02	2.02	2.02	4.17
INT. MAX. ADM. (A)	15	21	36	21	21	21	21
SECCIÓN (mm²)	2x(1x1.5)+1.5mm²+CP	2x(1x2.5)+2.5mm²+CP	2x(1x6)+6mm²+CP	2x(1x2.5)+2.5mm²+CP	2x(1x2.5)+2.5mm²+CP	2x(1x2.5)+2.5mm²+CP	2x(1x2.5)+2.5mm²+CP
MAX. CDT CIRCUITO	1.44	0.43	0.23	0.25	0.25	0.25	0.52
LONGITUD (m)	20	20	20	20	20	20	20
NUMERO DE CIRCUITO	1	2	3	4	5	6	7
Ø TUBO	16	20	32	20	20	20	20

LEYENDA



INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
ESQUEMAS UNIFILARES 2

SPIN INGENIEROS C/ Son Lesmes nº 1-2º dcho 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

I.VELÁZQUEZ

2504

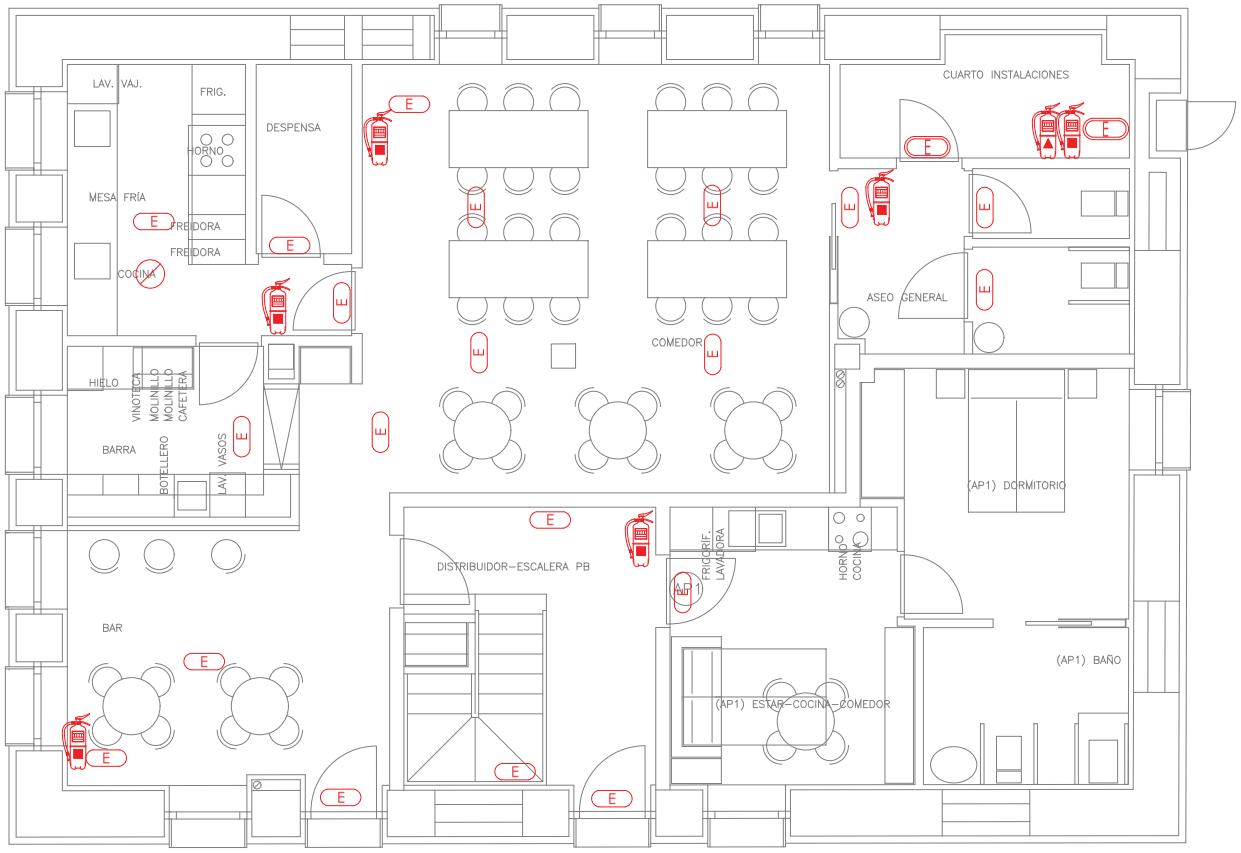
BT.04

Esc. S.E.
Formato .A2

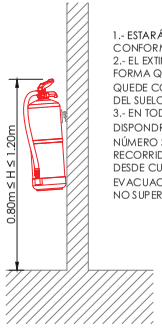
AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de este o su título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



DETALLE EXTINTOR DE POLVO 21A-113B



1.- ESTARÁN SEÑALIZADOS CONFORME LA UNE 23.033
2.- EL EXTINTOR SE COLOCARA DE FORMA QUE SU PARTE SUPERIOR QUEDE COMO MÁXIMO A 1,20 m DEL SUELO.
3.- EN TODO EL EDIFICIO SE DISPONDRÁN EXTINTORES EN NÚMERO SUFICIENTE PARA QUE EL RECORRIDO REAL EN CADA PLANTA DESDE CUALQUIER ORIGEN DE EVACUACIÓN HASTA UN EXTINTOR NO SUPERE LOS 15 m.

LEYENDA

- EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA 5 Kg. CO2
- EXTINTOR DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B 6 Kg.
- E — EMERGENCIA 100 LÚMENES
- EE — EMERGENCIA ESTANCA 100 LÚMENES

NOTAS

- LA SITUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS (BIES, EXTINTORES, EMERGENCIAS, DETECTORES, ETC), ES APROXIMADA, DEJANDO POTESTAD A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, A SU MODIFICACIÓN.

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

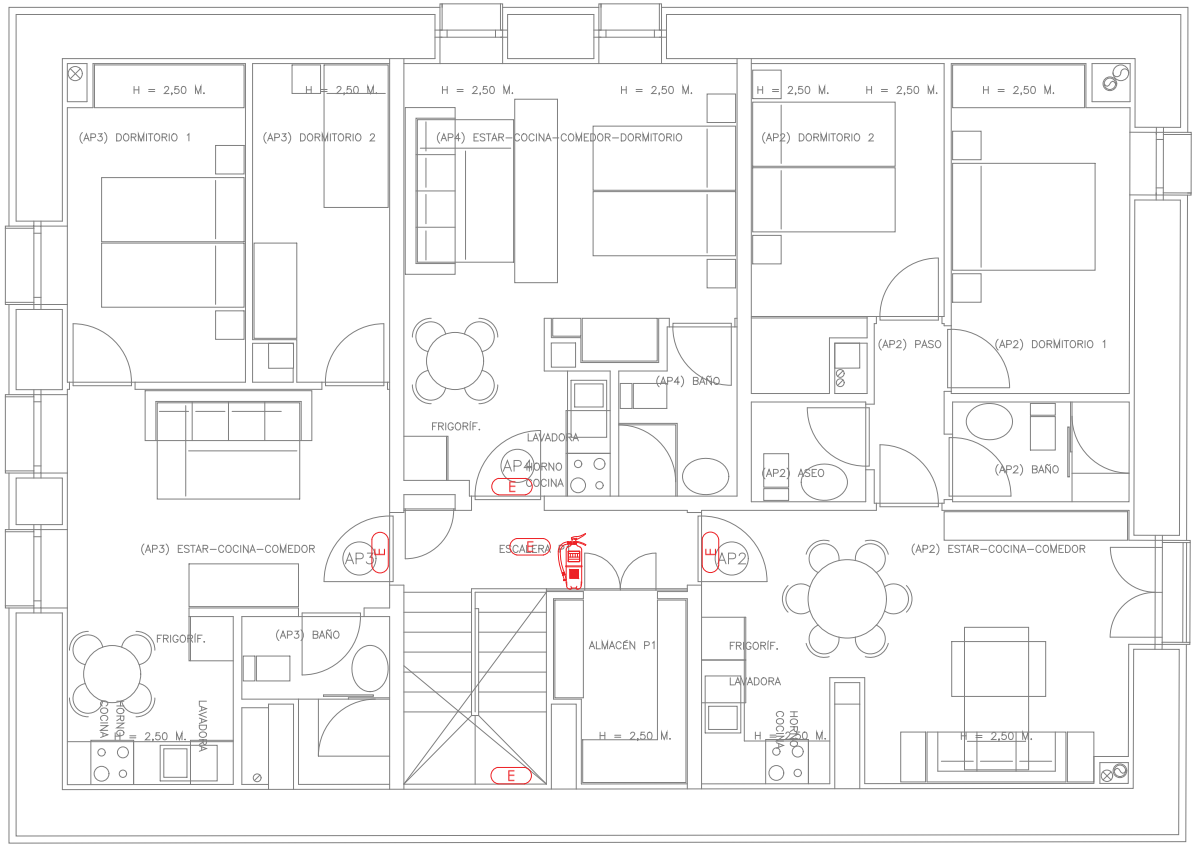
Plano
INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS
PLANTA BAJA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

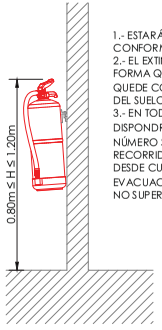
I.VELÁZQUEZ
SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504
CI.01
Esc.: 1:75
Formato. A3
AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



DETALLE EXTINTOR DE POLVO 21A-113B



1.- ESTARÁN SEÑALIZADOS CONFORME LA UNE 23.033
2.- EL EXTINTOR SE COLOCARA DE FORMA QUE SU PARTE SUPERIOR QUEDE COMO MÁXIMO A 1,20 m DEL SUELO.
3.- EN TODO EL EDIFICIO SE DISPONDRÁN EXTINTORES EN NÚMERO SUFICIENTE PARA QUE EL RECORRIDO REAL EN CADA PLANTA DESDE CUALQUIER ORIGEN DE EVACUACIÓN HASTA UN EXTINTOR NO SUPERE LOS 15 m.

LEYENDA

- EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA 5 Kg. CO2
- EXTINTOR DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B 6 Kg.
- E — EMERGENCIA 100 LÚMENES
- E — EMERGENCIA ESTANCA 100 LÚMENES

NOTAS

- LA SITUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS (BIES, EXTINTORES, EMERGENCIAS, DETECTORES, ETC), ES APROXIMADA, DEJANDO POTESTAD A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, A SU MODIFICACIÓN.

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Plano
INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS
PLANTA PRIMERA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

I.VELÁZQUEZ

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504
CI.02

Esc.: 1:75
Formato: A3

AGOSTO 2019

8. Anexo III: Proyecto de calefacción y ventilación

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y VENTILACION PARA HABILITACION DE ALOJAMIENTO TURISTICO EN ARAOTZ, OÑATI (GUIPUZCOA)

TITULAR: OÑATIKO UDALA - AYUNTAMIENTO DE OÑATI



Burgos, Agosto de 2019

C/ San Lesmes 1, 2º dcha. 09004 Burgos Tel: 947 23 23 79 Fax: 947 24 01 92 E-mail: spin@spiningenieros.com Web: www.spiningenieros.com

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 1
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. 1
2. AUTOR DEL PROYECTO 1
3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE 1
4. JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CÓDIGO TÉCNICO APLICABLES A ESTA INSTALACIÓN. 3
4.1. Exigencia básica HE 1: Limitación de Demanda Energética. 3
4.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas. 3
4.3. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. 3
4.4. Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior. 3
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 4
6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. 4
CAPITULO 2. DESCRICOION DE LA INSTALACION DE CALEFACCIÓN 6
1. DISTRIBUCION Y COLECTORES 6
1.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE TUBRIA 7
1.2. VALVULAS 7
1.3. INSTRUMENTACION 8
2. GENERACION DE CALOR 8
2.1. CAIDERA 8
2.2. OTROS ELEMENTOS DEL CIRCUITO DE GENERACION DE CALOR 9
2.3. Balance energético 10
2.4. Combustible 10
2.5. Chimenea y conducto de humos 10
2.6. Vaso de expansión 11
2.7. Intercambiador 11
3. SISTEMA DE REGULACION 11
3.1. Puesta en servicio 11
3.2. Regulación y control de cuarto de calderas. 11
3.3. Sondas en derivaciones a viviendas. 12
3.4. Sistema regulación viviendas 12
4. ELEMENTO TERMINAL 13
4.1. Emisores 13
4.2. Accesorios 13
4.3. Distribución tubería 13
5. AISLAMIENTO TÉRMICO 13
CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN 15
1. APARTAMENTOS TURÍSTICOS 15
2. BAR/RESTAURANTE 15

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.....16
ANEXO 1. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE EXIENCIAS DEL CTE
ANEXO 2. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA RITE
ANEXO 3. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIN DE CALEFACCION
ANEXO 4. INSTALACION DE VENTILACION INTERIOR DE VIVIENDAS
ANEXO 5. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
PLIEGOS DE CONDICIONES.
PRESUPUESTO.
PLANOS.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

Se redacta el presente Proyecto por encargo de Oñatiko Udala - Ayuntamiento de Oñati con CIF P-2 006 300-D domiciliado en Foruen Enparantza, 1. 20 560 Oñati (Gipuzkoa), con objeto de describir y valorar la instalación de calefacción para alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Guipúzcoa).

Para el acondicionamiento técnico y el aseguramiento de la salubridad de las distintas zonas proyectadas, se requiere una instalación de climatización y ventilación.

Se trata con esto de establecer las condiciones técnicas y económicas, y se definen las condiciones materiales y calidades de la instalación de calefacción, que servirán de base para la realización de los trabajos que se exponen, con el propósito de conseguir el adecuado comportamiento respecto a la funcionalidad perseguida de bienestar, seguridad y uso racional de la energía.

En este documento se especifican las condiciones de la instalación para el cumplimento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) aprobado por Real Decreto 238/2013 el 5 de abril, con sus posteriores modificaciones, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, con el fin de obtener las autorizaciones oportunas.

La situación del edificio queda reflejada en el plano de situación que se adjunta en el capítulo de planos.

2. AUTOR DEL PROYECTO

Nombre:	Ignacio Velázquez Pacheco
	Ingeniero Industrial
	Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.
Dirección:	SPIN INGENIEROS S.L.
	C/ San Lesmes nª1 2 drcha. 09004 Burgos
Teléfono:	947232379 Fax: 947240192
E-mail:	spin@spiningenieros.com

3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

La redacción del Proyecto Técnico y la ejecución de la instalación se adaptarán a la reglamentación siguiente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE (Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias; incluyendo las modificaciones:
    1. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, publicada en el B.O.E. del 28 de febrero de 2008.

2. Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.
3. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.
4. Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.
5. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010.
6. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de junio, publicado el 13 de abril de 2013.
7. Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013.

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Normas UNE asociadas a RITE.
- Reglamento (UE) Nº 1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Código Técnico de la Edificación, documento básico HE.
- Código Técnico de la Edificación, documento básico HS3
- Código Técnico de la Edificación, documento básico SI 1 y SI 4.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, en especial:
- Instrucción ITC-ICG 01 "Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización".
- Instrucción ITC-ICG 07 "Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos".

- Norma UNE 60670 Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- Norma UNE 60311 sobre Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.
- Norma UNE-EN 60.601, relativa a las prescripciones que ha de cumplir la sala de calderas.
- Norma UNE 13384-2 que rige el cálculo de chimeneas.
- Orden ITC/61/2003 de 23 de enero de 2003 sobre seguridad de instalaciones de gas
- Norma UNE 13384-1 que rige el cálculo de chimeneas en sobrepresión.
- Real Decreto 2060/2008 por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Ordenanzas municipales del Excmo. Ayuntamiento de Arroyo de la Encomienda, Valladolid.

4. JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CÓDIGO TÉCNICO APLICABLES A ESTA INSTALACIÓN.

4.1. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Será necesario realizar una justificación de la HE1 para el conjunto del edificio, la cual se anexa al presente documento.

4.2. EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

El sistema de climatización propuesto se describe con detalle en el presente documento y en todo caso cumple con cada una de las exigencias propuestas por el RITE 2013 y sus posteriores modificaciones.

4.3. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

La Sección HE4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria Suministro de agua, del documento básico HE Ahorro de Energía del CTE, es de aplicación al edificio objeto del presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción, en los que existe una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/día.

Dado que la demanda estimada de ACS se considera superior a los valores mínimos indicados por la presente exigencia básica del CTE en la tabla 2.1, le es de aplicación dicha exigencia.

4.4. EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Para el cumplimiento de la misma, se ha tenido en cuenta la norma UNE 13779 e IT 1.1.4.2 del RITE para el cálculo de la ventilación necesaria en cada uno de los locales del restaurante; mientras que se justificará con el código técnico lo referente a la ventilación necesaria en los alojamientos turísticos, ya que entre otros, es más restrictivo.

Los sistemas elegidos, así como el diseño y cálculo de los mismos, se detallan en puntos posteriores de este documento.

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Las medidas de seguridad y Salud Laboral a aplicar a la hora de la ejecución de los trabajos reflejados en el presente Proyecto, se someterán a las indicadas en el Estudio del Proyecto principal de la obra.

6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Se ha proyectado la reutilización de un edificio existente en el corazón de Araotz, y se ha tomado la decisión de implantar una explotación que bajo una única titularidad, comprenda dos actividades:

- por un lado, la propia de un bar- restaurante;

- y por el otro, la de cuatro apartamentos turísticos, uno de ellos adaptado para personas con diversidad funcional y otro bajo el formato de estudio (espacio único para el estar, la cocina, el comedor y el dormitorio).

El diseño propuesto permite la actividad independizada de las dos mediante la disposición de puertas de acceso independientes desde el exterior (para una mayor autonomía y comodidad de los usuarios del alojamiento turístico), aunque existe una conexión interna entre el bar-restaurante y los apartamentos turísticos, de manera que se facilite las labores propias de atención permanente a los usuarios de los apartamentos turísticos desde el bar (en cuya entorno se sitúa la preceptiva Conserjería-Recepción), así como que se facilite la prestación de servicios suplementarios no obligatorios a los alojados (desayuno, comida, cena, etc.) con las condiciones de máxima comodidad para los usuarios del alojamiento turístico.

El diseño propuesto permite llevar a cabo desde la barra del bar y por una sola persona las labores de debida vigilancia para el correcto servicio a los clientes del bar, a los comensales del restaurante y a los usuarios del alojamiento turístico.

El resumen de superficies útiles por plantas es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Planta baja	141,85 m²
Planta primera	133,81 m²

El resumen de superficies útiles por usos es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Bar-Restaurante	96,72 m²
Apartamentos turísticos	177,94 m²

Siendo el desglose por apartamento el que se muestra a continuación:

- Apartamento AP1 31,64 m²
- Apartamento AP2 59,30 m²
- Apartamento AP3 42,90 m²
- Apartamento AP4 27,59 m²

CAPITULO 2. DESCRICOION DE LA INSTALACION DE CALEFACCIÓN

Las instalaciones proyectadas en el presente documento se diferencian claramente entre ventilación (instalación por aire) e instalación de calefacción (instalación por agua), no entrando nunca ambas en contacto, por lo que ambas se describirán por separado en el presente capítulo.

Para la instalación de calefacción, se plantea un sistema dotado de las siguientes características:

- Generación de calor mediante calderas de GLP mural de condensación con apoyo de solar para agua caliente sanitaria.
- Colectores de distribución de calor en sala de distribución hidráulica situados en la sala de calderas
- Calefacción mediante radiadores.
- Distribución de calor a 2 tubos hasta colectores de radiadores ubicados en cada apartamento y restaurante, mediante dos circuitos de calefacción (uno para los apartamentos y otro para el bar/restaurante) distribuidos por todo el edificio mediante una única montante.
- Distribución de A.C.S. hasta cada uno de los usuarios mediante una red de tubería que discurre paralela a la de calefacción, con retorno de la misma para mantener su temperatura de utilización en la propia red de distribución.

Como se acaba de citar, la instalación de calefacción y A.C.S. proyectada para el edificio será con generación de calor centralizada mediante una caldera mural a GLP modulante con apoyo de solar tanto para el ACS

La distribución de calefacción se realizará con instalación a dos tubos que abastecen a la red general de calefacción, que a su vez deriva en montantes, alimentan a cada uno de los colectores de radiadores de las distintas viviendas. Para la correcta distribución de los caudales y por tanto de la energía calorífica, se han colocado válvulas de equilibrado en las derivaciones a cada una de las viviendas.

Asimismo, se ha colocado en las derivaciones a vivienda válvulas de tres vías mezcladoras, las cuales serán comandadas por los termostatos de las viviendas, uno por vivienda.

Se adjuntan esquema de principio de la instalación y planos con el trazado de todos los circuitos de agua caliente y fría.

El combustible empleado GLP, cuya instalación, acometida y regulación se definen con más amplitud en la memoria de GLP.

La instalación posee el cumplimiento del R.D. 1027/2007 (RITE), así como sus posteriores modificaciones, de regulación de temperatura en función de la temperatura ambiente, por medio de un termostato.

1. DISTRIBUCION Y COLECTORES

La distribución hidráulica del sistema de calefacción se realizará mediante tubería con doble capa de polietileno reticulado resistente a la temperatura con una capa intermedia de aluminio PE-RT/Al/PE-RT con espesores según RITE, en una distribución con dos circuitos, uno para el restaurante y otro para los apartamentos

La distribución desde los colectores de cada apartamento hasta terminales se realizará empotrado en suelo, debiendo colocar purgadores en los puntos altos, quedando como puntos altos de la instalación los propios radiadores, lugar desde donde se realizará la purga de la instalación.

Cada colector es un aparato compuesto por dos tuberías horizontales paralelas sujetas a una pared mediante un sistema de fijación, de las cuales arrancan hacia el suelo ramales con forma de T. Además, estos colectores estarán formados por los siguientes elementos:

· Dos terminales, uno de ida y otro de retorno, cada uno de ellos con su llave de corte.

· Dos soportes de colector.

· Dos purgadores, uno en cada terminal, para la evacuación del aire que contenga la red de tuberías del suelo.

· Una válvula de reglaje para cada circuito, con las cuales se puede regular el caudal que circule por cada circuito.

· Un detentor por cada circuito.

· Un termómetro en cada uno de los ramales del colector de retorno.

· Una válvula de esfera con tuerca de unión.

1.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE TUBRIA

El dimensionamiento y diseño de las redes de fluidos se ha realizado según la IT 1.3.4.2.

Los diámetros están especificados en los planos adjuntos.

Se adjuntan esquemas con las secciones de todos los circuitos con su potencia correspondiente, habiéndose tenido en cuenta de no superar los 40 mm.c.a./m. en la pérdida de carga unitaria, ni la velocidad de 2 m/seg. en circuitos secundarios. En los circuitos de alimentación desde bombas a zonas se ha previsto velocidades más altas para no penalizar el tamaño de las tuberías, lo que conduce a que las bombas con que van equipadas las calderas tengan que vencer alturas manométricas considerables. El equilibrado de cada circuito a se realiza fácilmente con un reglaje de las válvulas.

1.2. VALVULAS

Se emplearán los siguientes tipos:

· Para corte o aislamiento, válvulas de esfera o mariposa.

· Para regulación, válvulas de asiento de aguja.

· Para vaciado, grifos o válvulas de macho.

· Para purga, válvulas de aguja inoxidables.

Todas las válvulas automáticas deben protegerse por medio de filtros de malla o tela metálica, situados aguas arriba del elemento a proteger.

1.3. INSTRUMENTACION

Se instalarán termómetros en cada ramal de calefacción, tanto de caldera a colector, como de colector a unidades terminales.

Se instalará un manómetro en el depósito de inercia y en la aspiración e impulsión de las bombas.

2. GENERACION DE CALOR

2.1. CALDERA

Para la generación en sala de calderas de planta baja se instalará una caldera alimentadas mediante GLP de 30 kW de potencia útil marca SAUNIER DUVAL THEMA CONDENS AS30

Dicha caldera alimentará tanto los servicios de calefacción como de ACS. Cuenta con una acumulación para el ACS mediante un depósito fabricado en acero inoxidable de 500 litros.

	Ud	25-A			AS 30	AS 25
Control		-	MiGo	Exacontrol E7	-	-
Referencia	GN	1202 1496	1212 1496	1222 1496	1201 7385	1201 7384
	GP	1202 3509	1212 3509	1222 3509	[1]	[1]
Tipo de gas		II2H3P			II2H3P	II2H3P
Caudal de gas a Pmax (G20/G31)	m³/h - kg/h	2,698			3,778	3,238
Calefacción						
Potencia útil (50/30 °C) (G20/G31)	kW	5,4 - 26,1			9,3 - 32,8	6,6 - 26,7
Potencia útil (80/60 °C) (G20/G31)	kW	4,9 - 24,2			8,5 - 30	5,9 - 24,5
Rendimiento s/PCI (50/30 °C)	%	106,2			107,1	106,8
Rendimiento s/PCI (80/60 °C)	%	98,8			98,3	97,7
Temperatura	°C	10 / 80			10 / 80	10 / 80
Máxima presión de trabajo	MPa/bar	0,3 / 3			0,3 / 3	0,3 / 3
Caudal de condensados a Pmax	L/h	2,70			2,85	2,70
Capacidad del vaso de expansión	L	8			8	8
Agua caliente sanitaria						
Potencia útil	kW	5,1 - 25,5			-	-
Ajuste de temperatura	°C	38 - 60			-	-
Caudal mínimo	L/min	1,5			-	-
Caudal específico EN 13203 (T 25 °C)	L/min	14,6			-	-
Máxima presión de agua admisible	MPa/bar	1 / 10			-	-
Volumen del acumulador de ACS	L	-			-	-
Evacuación de humos						
Longitud máx horizontal C13 60/100	m	10			10	10
Longitud máx horizontal C13 80/125	m	25			25	25
Longitud máx doble flujo C83 80/80	m	2x20			2x20	2x20
Circuito eléctrico						
Máximo consumo	W	107			113	113
Protección	-	IPX5			IPX5	IPX5
Otros datos						
Ø Tubo evacuación válvula seguridad	mm	13,5			13,5	13,5
Ø Tubo evacuación de condensados	mm	14,0			14,0	14,0
Dimensiones y peso						
Anchura x profundidad x altura	mm	418 x 344 x 7[illegible]0				
Peso de montaje	kg	37,1			38,3	38
Homologación		CE 1312BV5336			CE 1312[illegible]U5334	

2.2. OTROS ELEMENTOS DEL CIRCUITO DE GENERACION DE CALOR

Como se ha comentado anteriormente, en la sala de caldera, la caldera alimentará un colector. De dicho colector partirá:

- 1 circuito para calefacción de los apartamentos
- 1 circuito para el bar/restaurante
- 1 circuito para ACS

Cada uno de los circuitos contará con su propio grupo de bombeo, los cuales serán autorregulables en función del caudal demandado. Estos equipos serán de marca Wilo en diferentes versiones según los requerimientos de cada circuito.

Esta selección se puede apreciar en el plano "Esquema de principio". Los cálculos de dichas bombas hidráulicas serán incluidos en el anexo "Cálculos".

Además, el sistema estará dotado de los siguientes elementos:

- Accesorios del circuito hidráulico: Válvulas de seguridad, purgador automático, detector de caudal, presostato de seguridad y válvulas de paso, según esquema hidráulico.

- Circuito eléctrico: Interruptor general, cableado interno, armario eléctrico con regulación según necesidades y equipos instalados, incluyendo protecciones eléctricas y elementos de maniobra.

- Circuito de llenado con válvula antirretorno, corte y contador.

La caldera incluye central de regulación secuencial a punto fijo o en función de la temperatura exterior, totalmente cableada y montada en módulo de comando.

2.3. BALANCE ENERGÉTICO

La demanda de potencia de la calefacción se ha calculado mediante la suma de las potencias parciales de cada uno de los huecos calefactados, de modo que las condiciones de cálculo sean tales que cubran el 100% del total de las horas de diciembre, enero y febrero, debiendo añadirse las perdidas por radiación del generador, aislamiento, calor sensible de los humos de combustión y rendimiento del equipo generador. Estos cálculos se incluyen en el anexo de cálculos.

Se ha elegido la potencia de acuerdo con el catálogo de un fabricante ajustándose lo más posible a la potencia necesaria, consiguiéndose de este modo un alto rendimiento.

2.4. COMBUSTIBLE

El combustible utilizado será propano comercial, para el cual, se ejecutará una Estación de GLP formado por un depósito enterrado. Dicho combustible tiene como características:

- Densidad relativa media 1,62
- Densidad relativa aparente 1,16
- Peso específico 2,09 Kg/Nm3
- PCS 25.189 Kcal/Nm3 = 12.052 Kcal/Kg
- PCI 23.161 Kcal/Nm3 = 11.082 Kcal/Kg

2.5. CHIMENEA Y CONDUCTO DE HUMOS

La salida de humos de la caldera estará formada por un conducto que discurrirá horizontalmente hasta la montante realizada para tal uso, donde comenzará su recorrido vertical hasta su salida en cubierta del edificio, debiendo superar en una altura mínima de 1m la cumbrera del mismo.

La conexión de la chimenea a los equipos será desmontable, y tendrá en su parte inferior un registro de control de temperatura de humos y recogida de condensados. El diámetro mínimo de las chimeneas se adoptará según indique el fabricante del equipo, por lo que se instalará el modelo recomendado por el fabricante de la caldera. Dicho diámetro se calcula según la norma UNE 13.384-1, según se refleja en el anexo de cálculos:

La chimenea de salida tendrán las siguientes características:

- Diámetro del conducto de evacuación de gases 80 mm
- Diámetro del conducto de toma de aire 80 mm

2.6. VASO DE EXPANSIÓN

Se colocará un vaso de expansión en el circuito general de distribución del primario de 400 litros que será suficiente en el supuesto de que estén llenos todos los circuitos.

A parte, se instalará un vaso de expansión de 50 litros en el primario de solar.

El cálculo de estos circuitos de expansión se ha realizado según los cálculos del circuito de expansión incluidos en el anexo de cálculos.

Los vasos instalados para la instalación son de membrana recambiable.

2.7. INTERCAMBIADOR

Se proyecta un sistema de producción de ACS para la instalación aquí estudiada.

Para ello, se colocará un bloque de intercambio de placas de 40 kW de potencia en el circuito primario de ACS de la caldera.

3. SISTEMA DE REGULACIÓN

3.1. PUESTA EN SERVICIO

La puesta en marcha y parada de la instalación se realizará automáticamente mediante sistema de control con horario programable.

3.2. REGULACIÓN Y CONTROL DE CUARTO DE CALDERAS.

Para la instalación de calefacción se contará con un sistema de regulación totalmente automático que preparará continuamente la temperatura del agua de impulsión, para mantener de forma estable la temperatura ambiente deseada, obteniendo un considerable ahorro de energía.

Este sistema estará compuesto por:

- Centralita de regulación.

- Sonda detectora de la temperatura exterior, a situar en fachada.

- Sonda detectora de inmersión de la temperatura de impulsión, a situar después de la bomba de impulsión.

- Válvula mezcladora de 3 vías, accionada mediante servomotor mandado desde centralita de regulación.

- Tubo by-pass, que conexiona el circuito de retorno con el de impulsión a través de la válvula de tres vías.

- Control de llenado de la instalación. El propio grupo modular dispone de un cuadro propio de control que gestiona el arranque y paro de la caldera en función de la temperatura de salida del agua.

- Para la regulación de la instalación se introducirán en esta sondas de inmersión rango 0-100 ºC, vainas para las sondas de ida/retorno, sonda de Intemperie, sonda de inmersión para depósitos, transductores de presión 0-10 bares salida 4-20 mA, así como termómetros y manómetros, según plano.

3.3. SONDAS EN DERIVACIONES A VIVIENDAS.

En las derivaciones a cada una de las viviendas se instalarán los siguientes dispositivos:

CALEFACCIÓN:

- Válvula de equilibrado en el retorno.

- Válvula de tres vías comandada por termostatos de vivienda.

- Válvulas de corte.

A.C.S.:

- Válvulas de corte.

El funcionamiento o mando de la válvula de tres vías se realiza por la acción de los termostatos interiores de cada vivienda.

3.4. SISTEMA REGULACIÓN VIVIENDAS

De acuerdo al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), en su Instrucción Técnica IT 1.2.4.3 "Control de las instalaciones de climatización", establecemos que cada vivienda estará dotada de un dispositivo de regulación con un termostato o con un regulador actuando por la señal de una sonda de temperatura, situado en el local de mayor carga térmica. A efectos de su cumplimiento, se dotará a cada vivienda de un sistema de regulación central de temperatura en función de la temperatura ambiente por medio de un termostato colocado en los salones, de forma que abra o cierre la electroválvula del patinillo cuando se alcance la temperatura deseada.

Se instalaran, además, válvulas termostatizables en todos los radiadores, excepto en los situados en cuartos de baño, cocinas, vestíbulos, pasillos y en el local donde se ubica el termostato.

4. ELEMENTO TERMINAL.

4.1. EMISORES

Los radiadores a instalar serán de marca FERROLI modelo EUROPA, de elementos de aluminio, según características de las habitaciones en que se instalen y según relación que aparece en el capitulo de Presupuesto.

El tipo de radiador que se debe instalar en cada recinto viene definido en los planos de plantas que se adjuntan en el presente Proyecto, señalándose el modelo y la potencia del mismo a partir del Catalogo del fabricante para un dt=40oC, según la O.M. de 21 de junio de 2000 que prescribe la aplicación de la Norma Técnica EN 442.

Los radiadores necesarios han sido calculados según las Normas DIN 4701, 4703 y 4704, para la zona climática de Guipúzcoa "D", considerando un salto térmico de 15oC en todos los anillos.

En el anexo de calculo se adjuntan las hojas correspondientes a las perdidas por transmisión.

4.2. ACCESORIOS

Los radiadores irán equipados con válvulas de doble reglaje, de cuatro vías apropiadas para instalación con sistema mono tubular, con conexiones de acuerdo con el diámetro de los tubos de los anillos, estando determinados los tamaños en los planos que se adjuntan, siendo termostatizables las de los dormitorios.

Asimismo llevaran los radiadores purgadores con ranura de purga. Los soportes serán del tipo de atornillar a la pared.

4.3. DISTRIBUCIÓN TUBERÍA

El sistema de distribución del agua de calefacción será de tipo mono tubular, y se realiza mediante tuberías de multicapa, formada por dos capas concéntricas de polietileno con un alma de aluminio, según los diámetros comerciales. Los diámetros están especificados en los planos que se adjuntan, con secciones calculadas para una perdida de carga muy pequeña de tal forma que las bombas de circulación de las calderas pueden vencer sin dificultad.

Todas las tuberías del sistema de distribución estarán convenientemente aisladas mediante coquilla elastomerica de espesor mínimo el indicado en la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 "Aislamiento térmico de redes de tuberías", de espesor mínimo el indicado en el apéndice 03.1 de RITE (9 mm).

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Como se ha mencionado anteriormente todas las tuberías, los equipos y elementos asociados a los circuitos de calefacción estarán convenientemente aisladas con coquilla elastomérica cumpliendo el espesor de aislamiento que marca la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 "Aislamiento térmico de redes de tuberías", de RITE con acabado en aluminio para evitar el deterioro del aislamiento excepto en las montantes.

Para determinar el espesor del aislamiento se seguirá lo indicado la citada instrucción del RITE o simplemente visualizando las tablas adjuntas en los anejos de cálculo

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1. APARTAMENTOS TURÍSTICOS

Para la instalación de ventilación de la zona destinada a alojamientos turísticos, se ha optado por realizar una ventilación de doble flujo con un recuperador de calor para los 4 apartamentos. El sistema consiste en extraer el aire de los locales húmedos de los alojamientos, intercambiar la energía de dicho aire en el recuperador de calor pasándolo en forma de calor al aire limpio, e impulsarlo en las estancias nobles de las viviendas.

Atendiendo a la Instrucción Técnica IT 1.1.4.2.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE (Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio), las exigencias de calidad del aire interior a cumplir en la instalación de ventilación para los locales habitables de un edificio de viviendas se realizarán de acuerdo con los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

Para ello, se proyecta un recuperador de calor de suelo, modelo DEE FLY CUBE 370 de Alder. Tras el recuperador, se colocará una caja de distribución de 13 bocas en el lado de extracción, y otra caja de distribución de 13 bocas en el lado de impulsión. De dichas cajas, derivará un conducto de diámetro 90mm a cada estancia.

La red de conductos dispondrá de registros para facilitar las labores de limpieza y desinfección, tal y como se especifica en la norma UNE-ENV 12097. Todos los elementos intercalados en la red de conductos y en las unidades de tratamiento de aire serán desmontables. En los falsos techos se realizarán aperturas de inspección, coincidiendo con las bocas de inspección de la red de conductos.

Con este tipo de instalación se aprovecha al máximo la energía producida.

2. BAR/RESTAURANTE

La instalación de ventilación para esta zona, por su parte, será de tipo centralizado mediante un recuperador de calor, marca S&P modelo CADB-HE D 16 ECOWATT, con sus correspondientes filtros de tratamiento. El sistema de recuperación de calor, tal y como marca el Reglamento Europeo 1253/2014, tendrá una eficiencia superior al valor mínimo marcado del 73%.

Los conductos por su parte han sido diseñados en chapa de aluminio con su correspondiente aislamiento, con dimensiones según planos. Se perseguirá siempre una pérdida térmica menor del 4% entre los recuperadores y el punto más alejado del sistema, tal y como marca el RITE.

La red de conductos dispondrá de registros para facilitar las labores de limpieza y desinfección, tal y como se especifica en la norma UNE-ENV 12097. Todos los elementos intercalados en la red de conductos y en las unidades de tratamiento de aire serán desmontables. En los falsos techos se realizarán aperturas de inspección, coincidiendo con las bocas de inspección de la red de conductos, allá donde éste exista.

Las unidades terminales en general serán rejillas, tanto en la extracción como en el retorno de la ventilación. En los baños y cocinas, la extracción se realizará de forma independiente mediante bocas.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en esta Memoria y con el resto de los documentos que completan el presente Proyecto, queda descrita y valorada la instalación de Climatización que se pretenden realizar en el edificio descrito con anterioridad.

Entendiendo por nuestra parte que se aportan los detalles necesarios y suficientes para la ejecución de la instalación quedamos a la espera de la aprobación por parte de los Organismos Oficiales Competentes.

En Burgos, a Agosto de 2019.



D. Ignacio Velázquez Pacheco

Colegiado Nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

ANEXO 1

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE HE0 Y HE1

ANEXO 1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

1. LIMITACIÓN DEL CONSUMO Y DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1. Ámbito de aplicación

Al tratarse de una intervención de importancia sobre un edificio existente, únicamente le es de aplicación el DB HE1.

1.2. Procedimiento de verificación.

Los cálculos que se adjuntan en este documento se han realizado siguiendo una de las dos opciones que se recogen en el apartado 1.2 del HE1 del CTE, empleando en el caso que nos ocupa la opción simplificada basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos.

1.3. Demanda energética.

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y el uso previsto.

En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno[(1)] [W/m²·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m²·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos[(2)] [W/m²·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos[(3)] [$m^3/h \cdot m^2$]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

(1) Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

(2) Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

(3) La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

En edificios de viviendas, como el que nos ocupa, la transmitancia térmica de las nuevas particiones interiores o aquellas que sean objeto de sustitución no superará los valores de la tabla 2.4 cuando estas delimiten las unidades de uso residencial privado de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, y los de la tabla 2.5 cuando delimiten unidades de uso residencial privado entre sí.

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

1.4. Condensaciones.

Según el apartado 2.2 del HE1 del CTE habrá que considerar un tipo de envolvente térmica que cumpla con las exigencias que se citan en dicho apartado.

Siendo este aspecto de obligado cumplimiento para la determinación de los cerramientos definidos por el departamento de arquitectura encargado del proyecto sobre los que se han realizado los cálculos que se adjuntan.

1.5. Permeabilidad al aire.

Según el apartado 2.3 del HE1 del CTE la permeabilidad del aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

a) para las zonas climáticas A y B: 50 m3/h m2;
b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m3/h m2.

Siendo este aspecto de obligado cumplimiento para la determinación de las carpinterías definidas por el departamento de arquitectura encargado del proyecto sobre las que se han realizado los cálculos.

2. CERRAMIENTOS DE LA ENVOLVENTE

A continuación, se describen los cerramientos de la envolvente térmica del edificio empleados en el cálculo de la demanda térmica.

FACHADA

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,700	1350	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,100	0,038	30	1000	
3	Piedra artificial	0,600	1,300	1750	1000	
4	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,700	1350	1000	
5	M02 Camara de aire vertical					0,150
6	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,050	0,041	40	1000	
7	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	

U = 0,21 W/m²K

CUBIERTA

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Teja cerámica-porcelana	0,020	1,300	2300	840	
2	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,005	0,500	980	1800	
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0,100	0,038	38	1000	
4	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,005	0,500	980	1800	
5	Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d <	0,030	0,200	875	1700	
6	M01 Camara de aire horizonta					0,180
7	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,050	0,031	40	1000	
8	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825	1000	

U = 0,21 W/m²K

SOLERA

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000	800	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,700	1350	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,060	0,700	1350	1000	
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0,100	0,038	38	1000	
5	Hormigón armado d > 2500	0,150	2,500	2600	1000	
6	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,005	0,500	980	1800	
7	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,060	0,700	1350	1000	
8	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0,150	1,400	1895	1000	

U = 0,31 W/m²K

CARPINTERIA

U marco = 1,40 W/m^{2}K

U vidrio = 1,70 W/m^{2}K

G= 0,40

FICHA JUSTIFICATIVA CUMPLIMIENTO HE0 y HE1

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	4 AP.TUR.ARAOTZ.CEE		
Dirección	ARAOTZ AUZOA 5		
Municipio	Oñati	**Código Postal**	20567
Provincia	Guipúzcoa	**Comunidad Autónoma**	País Vasco
Zona climática	D1	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	4460003		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☒ Vivienda	☐ Terciario
☐ Unifamiliar	☐ Edificio completo
☒ Bloque	☐ Local
☒ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	IGNACIO VELÁZQUEZ PACHECO	**NIF/NIE**	13134594F
Razón social	SPIN INGENIEROS	**NIF**	B09046962
Domicilio	SAN LESMES 1 2 DCHA.		
Municipio	Burgos	**Código Postal**	09004
Provincia	Burgos	**Comunidad Autónoma**	Castilla y León
e-mail:	spin@spiningenieros.com	**Teléfono**	947232379
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO INDUSTRIAL		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración**

$D_{G,O}$	92,88	kWh/m²año	$D_{G,R}$	154,02	kWh/m²año	Sí cumple
$D_{cal,O}$	92,07	kWh/m²año	$D_{cal,R}$	153,27	kWh/m²año	
$D_{ref,0}$	1,16	kWh/m²año	$D_{ref,R}$	1,07	kWh/m²año	

$D_{G,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto
$D_{G,R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
$D_{cal,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
$D_{ref,O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
$D_{cal,R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia
$D_{ref,R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es DG = Dcal + 0,70·Dref mientras que en territorio extrapeninsular es DG = Dcal + 0,85·Dref.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1.Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 02/08/2019

Firma del técnico verificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*

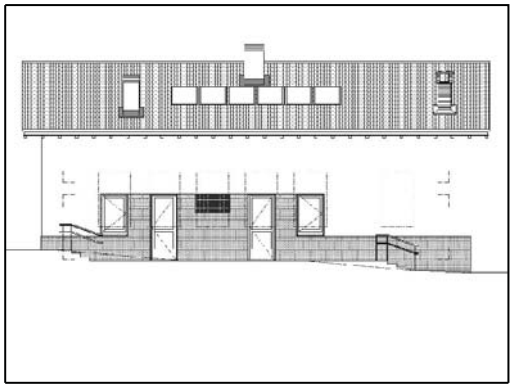
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	313,27

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C02_CUBIERTA	Cubierta	171,26	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	90,86	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	61,87	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	90,05	0,21	Usuario
C03_FACHADA	Fachada	57,51	0,21	Usuario
C06_SOLERA	Suelo	40,22	0,31	Usuario
C07_SOLERA	Suelo	133,62	0,31	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H02_Window	Hueco	3,68	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	9,83	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,50	1,58	0,26	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,02	1,67	0,36	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	2,46	1,67	0,36	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

ANEXO 2

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA RITE

ANEXO 2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA RITE.

1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE.

1.1.1. CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO

Para fijar las condiciones exteriores de diseño, se ha considerado la norma UNE 100001 sobre condiciones climáticas para proyectos.

En el anexo de cálculos adjunto se indican las condiciones tenidas en cuenta para el cálculo.

1.1.2. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones interiores de temperatura y humedad relativa de diseño se han fijado en función de la actividad metabólica de los ocupantes en cada local y su grado de vestimenta.

Estas condiciones se mantendrán en la zona ocupada según se escribe en la IT 1.1.4.1.2. y en la tabla siguiente:

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 25
Humedad relativa en verano (%)	45 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21.... 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V < 0,14

Las condiciones interiores adoptadas para cada uno de los locales se indican a continuación y quedan reflejadas en las tablas de cálculo de cada uno de los locales y que se incluyen dentro del ANEXO DE CÁLCULOS.

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
APARTAMENTOS	25	21	50

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
ASEOS Y BAÑOS	25	21	50
ZONAS COMUNES	25	21	50
COCINA	25	21	50
BAR / RESTAURANTE	25	21	50

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR.

La ocupación se ha estimado en función de la ocupación marcada por los planos del proyecto principal al que este documento pertenece, en base a la cual se han calculado los caudales de ventilación mínimos para cada tipo de sala.

1.2.1. CATEGORIAS DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, **habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares**, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Dichas categorías, se especificarán para cada sala del presente proyecto en la tabla del siguiente apartado.

1.2.2. CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3, y calculadas de acuerdo con la IT 1.1.4.2 del RITE.

Es por ello, que se toma el valor mínimo de la tabla 11 de la UNE-EN 13779-2008 para los caudales de ventilación.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m^3/h)	Por unidad de superficie ($m^3/(h \cdot m^2)$)	Por recinto (m^3/h)	IDA / IDA min. (m^3/h)	Fumador ($m^3/(h \cdot m^2)$)
ASEOS				EXTRACCIÓN ASEOS	
BAR / RESTAURANTE	28.8			IDA 3	NO
COCINA				EXTRACCIÓN COCINA	

1.2.3. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4.

ODA 1: Aire puro que se ensucia solo temporalmente (por ejemplo, polen).

ODA 2: Aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

ODA 3: Aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

La ventilación se efectuará a través de ventiladores que abastecen de aire primario a todas las zonas anteriormente consideradas. Asimismo, y dados los niveles de filtración exigidos por la IT 1.1.4.2.4, y aquí definidos, se ha dotado a estos climatizadores de filtros acordes a las condiciones del aire exterior, **ODA 2**, y las calidades del aire interior del recinto más desfavorable para cada conjunto. Por ello, en este caso, será necesario filtrar el aire de impulsión mediante, mínimo, un filtro F5 y uno F7.

1.2.3.1. Características Equipos de Ventilación.

El RITE exige que el aire debe entrarse filtrado y el uso de recuperadores de calor cuando se superan los 1800 m3/h.

Siguiendo la normativa especificada anteriormente, consideramos que la calidad del aire debe ser de la categoría IDA 3. Por lo tanto, realizamos el cálculo del caudal teniendo en cuenta el aforo total de cada una de las salas:

USO	Ocupantes	Normativa	Cuadal (m^3/h)
BAR	10	IDA-3 28,8 m^3/h por ocupante	288
RESTAURANTE	35		1.008
TOTAL BAR/RESTAURANTE	**45**	-	**1.296**

El caudal total a impulsar/extraer es de 1.642 m3/h. Por lo tanto, según el RITE, no es obligatorio instalar un recuperador de calor, aunque se decide llevar a cabo esta opción.

1.2.3.2. Características equipos interiores

No existirán equipos de ventilación interiores en el presente proyecto, ya que las unidades terminales serán exclusivamente rejillas de impulsión y retorno, y no existirá ningún tratamiento adicional del aire.

1.2.4. AIRE DE EXTRACCIÓN

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

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

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

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de

productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada una de las tipologías de recintos existentes en el edificio:

Referencia	Categoría
BAR / RESTAURANTE	AE2
BAÑOS Y ASEOS	AE2
COCINA	AE3

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE

1.3.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Tal y como se indica en la IT 1.1.4.3.1 del RITE, en el diseño de las instalaciones de preparación y acumulación de agua caliente sanitaria se han de tener en cuenta las siguientes pautas:

1. 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.

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

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

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

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

Para la producción de A.C.S. se ha diseñado una instalación de producción y acumulación mediante una caldera alimentadas mediante GLP de 30 kW de potencia útil marca SAUNIER DUVAL THEMA CONDENS AS30 con un depósito de acumulación de 750 litros, y apoyo mediante energía solar.

Con este sistema se cumplen los criterios y reglas contenidos en la UNE 100030 para la prevención de la legionela, la temperatura de preparación estará entre 55 y 60ºC, el sistema de calentamiento será capaz de llevar la temperatura del agua hasta los 70ºC de forma periódica para su pasteurización mediante la acción del intercambiador exterior, siendo la temperatura de distribución no inferior a 50ºC.

En lo que se refiere a la temperatura de acumulación, la misma se fijará desde el sistema de control de cada uno de estos equipos, siendo también posible con el mismo, realizar el proceso de tratamiento de la legionela. Dado que no se dispone de sistema de control o gobierno de la temperatura de salida del agua de estos equipos, el tratamiento de la legionela se deberá de realizar durante periodos en los que no se utilice el servicio de agua caliente sanitaria.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

Para el control y reducción de los niveles sonoros de los equipos de climatización instalados se han previsto:

- En todos los equipos instalados, equipos amortiguadores de ruidos y vibraciones,
- Para la conducción de aire se ha utilizado en todo caso conducto de tipo termoacústico,

La descripción de cada uno de ellos, así como las justificaciones acústicas se reflejan en el anexo 2 a este documento referente a los equipos de atenuación de ruidos y vibraciones.

2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

2.1.1. DEMANDA TÉRMICA.

En el anexo de cálculos de calefacción se especifica la demanda térmica de cada estancia del edificio estudiado.

2.1.2. FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA.

1. Se dispondrán los generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga térmica prevista.

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

a) Si la potencia útil nominal a instalar es igual o menos que 400 kW se instalarán dos o más generadores.

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

3. Se podrán adoptar soluciones distintas a las establecidas en el apartado 2 de esta IT, siempre que se justifique técnicamente que la solución propuesta es al menos equivalente desde el punto

de vista de la eficiencia energética y de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.b) del artículo 14 de este reglamento. En las reformas el número de calderas puede estar limitado por el espacio disponible en cuyo caso se seleccionarán los equipos que mejor se adecuen a las diferentes demandas, por ejemplo, calderas de condensación con quemadores modulantes, etc.

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

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

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

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

En el caso que aquí nos ocupa, no disponemos de más de 400kW instalados en la generación de calor, por lo que el RITE no impone la instalación de dos o más generadores.

Además, no se alimenta al servicio de ACS desde las calderas por lo que no será necesario cumplir con un escalón mínimo de potencia.

2.1.3. REGULACIÓN DE LOS QUEMADORES.

La regulación de los quemadores alimentados por combustible líquido o gaseoso será, en función de la potencia térmica nominal del generador de calor, la indicada en la tabla 2.4.1.1 de la IT 1.2.4.1.2.3 del RITE.

En nuestro caso todas las calderas disponen de quemadores modulantes, por lo que se cumple con las indicaciones de dicha instrucción.

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO.

2.2.1. REDES DE TUBERIAS.

2.2.1.1. Características.

El sistema de distribución es de tipo bitubular o dos tubos para todos los casos hasta los colectores.

La purga de los circuitos se realizará desde la propia sala de calderas, en los falsos techos o bien desde los propios emisores.

Se instalarán, tanto en el retorno de los equipos, como en los colectores, válvulas de equilibrado para poder equilibrar los caudales de los circuitos. De esta forma conseguiremos equilibrar los circuitos de climatización y conseguir en todo momento los caudales de diseño.

Esta distribución se puede ver reflejada en el plano de esquema de principio.

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

Los circuitos proyectados son:

- CIRCUITO CALEFACCIÓN RESTAURANTE
- CIRCUITO CALEFACCIÓN APARTAMENTOS
- CIRCUITO DE PRIMARIO ACS
- CIRCUITO SECUNDARIO DE ACS
- CIRCUITO DE RETORNO DE ACS

2.2.1.2. Dimensionamiento de las redes de tuberías.

El dimensionamiento y diseño de las redes de fluidos se ha realizado según la IT 1.3.4.2. La justificación de los diámetros adoptados se refleja en el ANEXO DE CALCULOS y se especifican en los planos que se adjuntan.

2.2.2. AISLAMIENTO DE REDES DE TUBERIAS.

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

   a) temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

   b) temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, en considerando como tal los falsos techos.

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

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

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

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

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

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

En nuestro caso, se ha optado por el uso del procedimiento simplificado, de cuyo cálculo se adjunta hoja de cálculo de cada una de las redes en función de la temperatura.

2.2.3. EQUIPOS DE BOMBEO.

2.2.3.1. Grupos de bombeo.

Como ya se ha comentado, se proyectan dos circuitos de calefacción cuyo fluido caloportador será el agua, y uno de ACS.

Las bombas elegidas para cada uno de ellos se dimensionan para transportar el caudal requerido y vencer las pérdidas de carga de los circuitos que se indican en el ANEXO DE CÁLCULOS.

Se seleccionan bombas circuladoras de rotor húmedo con conexión roscada o embridada, motor EC con adaptación automática de potencia, las cuales se protegerán por medio de filtros de malla o tela metálica, situados aguas arriba.

La selección de cada una de ellas se observa en el ESQUEMA DE PRINCIPIO incluido en el documento Planos.

2.2.4. REDES DE CONDUCTOS.

2.2.4.1. Características.

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

2. El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

3. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

4. Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

2.2.4.2. Dimensionamiento de las redes de conductos.

La justificación de las secciones y velocidades adoptadas se refleja en el ANEXO DE CALCULOS.

2.2.5. AISLAMIENTO DE REDES DE CONDUCTOS.

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

2. Cuando la potencia térmica nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de la tabla 1.2.4.2.5 del RITE. Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las indicadas anteriormente.

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

	En interiores mm	En exteriores mm
aire frío	30	50
aire caliente	20	30

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

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

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

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

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

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

Como ya se describió, el sistema de distribución de aire se realizará en chapa de acero galvanizado aislada por el exterior en aquellas zonas en las que esté expuesto a la intemperie. Este aislamiento será una manta de lana mineral URSA AIR M2021 recubierto por una de sus caras con papel kraft-aluminio que actúa como barrera de vapor, de 50 mm de espesor con conductividad térmica de 0,040 W/mK a 10ºC.

2.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS.

2.3.1. CONTROL DE LA CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS.

Según se indica en la IT 1.2.4.3.2 del RITE:

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

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

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

a) THM-C1

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

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

b) THM-C2

Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

c) THM-C3

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

d) THM-C4

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

e) THM-C5

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

En nuestro caso, el sistema proyectado se ajusta al sistema de control definido en el RITE como THM-C1, ya que se controla tanto la temperatura del fluido de cada uno de los circuitos, así como la de los propios locales representativos, en calor.

2.3.2. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LA INSTALACIÓN.

Conforme a la tabla 1.2.4.3.3. del RITE, el control que se ha utilizado en cada uno de los recuperadores encargados de la ventilación de cada zona es el siguiente:

Control IDA-C3 → El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.

2.4. RECUPERACIÓN DE ENERGIA

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

2. Sobre el lado del aire de extracción no se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, ya que se ha optado por un recuperador de alta eficiencia, con un rendimiento del 69% en frío, un 29% superior al marcado por RITE, lo cual compensa el efecto de la instalación de enfriamiento adiabático, en cuanto a emisiones de CO2, hecho que se acentúa por la localidad que se desarrolla el proyecto, donde las ganancias por enfriamiento adiabático son prácticamente despreciables.

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

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

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

En el caso que nos ocupa, debido a que el caudal de aire expulsado es inferior al exigido, no es obligatorio la recuperación de energía.

2.5. CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.

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

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

3. Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia térmica nominal mayor que 400 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda.

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

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

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

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

En el estudio que nos ocupa, al no haber separación de propiedad horizontal y tener menos de 70 kW, se han previsto **contadores de energía térmica según se indica en el esquema de principio tanto para la generación general como la de ACS**

2.6. CALIFICACION ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

La calificación energética del edificio se encuentra anexada al presente proyecto.

4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

4.1. Superficies calientes.

1. Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60ºC.
2. Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menos que 80ºC o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

4.2. PARTES MÓVILES.

El material aislante de las tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

4.3. ACCESIBILIDAD

1. Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.
2. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben de instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.
3. Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.
4. Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben de disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación...)
5. En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.
6. Las tuberías de instalarán en lugares que permitan la accesibilidad a las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje de aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.
7. Para locales destinados al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados de la UNE 13779, Anexo A, capitulo A 13, apartado A 13.2.

4.4. SEÑALIZACIÓN

1. En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.
2. Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

3. Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

4.5. MEDICIÓN

Tal y como se indica en la IT 1.3.4.4.5 del RITE todas las instalaciones térmicas han de cumplir con las siguientes prescripciones en cuanto a la instrumentación de medición:

1. Todas las instalaciones térmicas deben de disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.
2. Los aparatos de medida se situaran en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.
3. Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o bien mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.
4. En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.
5. Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.
6. En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:
    a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido caloportador: un termómetro.
    b) Vasos de expansión: un manómetro.
    c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
    d) Bombas: un manómetro para la lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
    e) Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
    f) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
    g) Baterías de agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
    h) Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
    i) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

ANEXO 3

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

ANEXO 3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS LA INSTALACION DE CALEFACCION.

1. CÁLCULOS INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.

El edificio está ubicado en Oñati, por lo que, según el apéndice D del HE1 el edificio se encuentra en la zona climática D1.

1.1. Condiciones de Cálculo.

Condiciones exteriores.

- Localidad: Oñati
- Altitud sobre el nivel del mar: 231m
- Percentil condiciones de invierno 97,5 %
- Temperatura seca invierno -0.8 °C
- Humedad relativa en invierno: 90%
- Velocidad del viento: 5.7 m/s
- Temperatura del terreno: 5.60 ºC
- Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20%
- Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0%
- Porcentaje de mayoración por la orientación E: 15%
- Porcentaje de mayoración por la orientación O: 5%
- Suplemento intermitancia para calefacción: 25%
- Porcentaje mayoración de cargas en invierno: 15%

Condiciones interiores.

- Tª interior: 21ºC
- Ventilación de estancias según CTE HS3 en apartamentos; según RITE en local. Ver detalle de las mismas en el anejo.

1.2. Transmitancia térmica de los cerramientos.

Las características constructivas de los cerramientos y las transmitancias de los mismos se encuentran reflejados en las Tablas de Cálculos, observándose que todos ellos tienen un valor inferior a lo especificado en la tabla 2.2 de la Sección HE1 del CTE para la zona climática correspondiente a este edificio, siendo en este caso la E1.

ZONA CLIMÁTICA E1	
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	UMlim: 0,55 W/m2K
Transmitancia límite de cubiertas y suelos en contacto con el aire	UClim: 0,35 W/m2K
Transmitancia térmica de huecos	Uh = 2.50

Las transmitancias de los huecos se calcularán teniendo en cuenta el tanto por ciento de estos en cada fachada, así como la orientación en la que se encuentran. El valor de esta será en todos los casos inferior a los indicados en la siguiente tabla:

	Transmitancia límite de huecos[1] U_{Hlim} W/m²K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
					Baja carga interna			Alta carga interna		
% de huecos	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	-	0,54	-	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	-	-	-	0,45	0,60	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,54	0,43

[1] En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm}, definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,43 se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas E1.

Según se determina en el CTE, el edificio tiene una Transmitancia Térmica Global, inferior al valor exigido por el citado Código Técnico, según la zona climática donde está situado el edificio.

Las transmitancias térmica, parciales, de cada uno de los cerramientos, U, se expresarán en W/m2 ºC. Dicha transmitancia térmica se define como el flujo de calor por unidad de superficie y por grado de diferencia de temperatura entre dos ambientes, considerando el cerramiento de separación también de caras isotermas.

Se calcularán por la expresión:

$$U = \frac{1}{R + \left(1/hi + 1/he\right)}$$

Siendo R = resistencia térmica interna del cerramiento compuesto

Calculándose por la expresión $R = \frac{e}{\lambda}$

e = espesor

λ = conductividad térmica

Y siendo (1/hi + 1/he) la resistencia térmica superficial del cerramiento.

En la correspondiente tabla de cálculos de cargas térmicas se indican los coeficientes de transmisión térmica de los diferentes cerramientos del edificio, utilizados para dicho cálculo.

2. CALCULO DE PERDIDAS CALORÍFICAS.

A continuación se hará una descripción del método desarrollado por ASHRAE (American Society o Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.) que basa la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia y que es el que se ha seguido para el cálculo de la instalación que describe este proyecto.

Ganancias térmicas instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

Ganancia solar cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)

A = Área de la superficie acristalada (m²)

CS = Coeficiente de sombreado

n = Nº de unidades de ventanas del mismo tipo

$SHGF$ = Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)

GSt = Ganancia solar por radiación directa (vatios/m²)

GSd = Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m²)

Ins = Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

2.1. Transmisión por paredes y techos

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[\sum_{n=0} b_n \times \left(t_{sa,t-n\Delta} \right) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{\left(Q_{GAN,t-n\Delta} \right)}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (ω)

A = Área de la superficie interior (m²)

$T_{sa,t-n\Delta}$ = Temperatura sol aire en el instante t-nΔ

Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante

b_n

c_n

d_n = Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la

superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90° - \beta)$$

Donde:

T_{sa} = Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)

T_{ec} = Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)

I_t = Radiación solar incidente en la superficie (ω/m²)

h_o = Coeficiente de termotransferencia de la superficie (ω/m² °C)

α = Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)

β = Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).

ε = Emitancia hemisférica de la superficie.

ΔR = Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m²)

2.2. Transmisión excepto paredes y techos

2.2.1. Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m²·°C)

A = Área de la superficie interior (m²)

t_l = Temperatura del local contiguo (°C)

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

2.2.2. Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m²·°C)

A = Área de la superficie interior (m²)

t_{ec} = Temperatura exterior corregida (°C)

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

2.2.3. Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m²·°C)

A = Área de la superficie interior (m²)

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

t_l = Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C)

Excepto orientación Norte:Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

2.3. Calor interno

2.3.1. Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

Q_s = Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad

n = Número de ocupantes

Fd_t= Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANl,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor latente en el instante t (w)

Q_l = Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad

n = Número de ocupantes

Fd_t= Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

2.3.2. Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

Q_s = Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.

n = Número de luminarias.

Fd_t= Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

2.3.3. Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

Q_s = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.

n = Número de aparatos.

Fd_t= Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

2.3.4. Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

Q_s = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.

n = Número de aparatos.

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANl,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor latente en el instante t (w)

Q_l = Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo

n = Número de aparatos

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

2.3.5. Aire exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{ae\,s} \times 0'01 \times Fd_t \times \left(t_{ec} - t_{ai}\right)$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

f_a = Coeficiente corrector por altitud geográfica.

V_{ae} = Caudal de aire exterior (m³/h).

t_{ec} = Temperatura seca exterior corregida (°C).

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANl,t} = 0'83 \times f_a \times V_{ae\,s} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

f_a = Coeficiente corrector por altitud geográfica.

V_{ae} = Caudal de aire exterior (m³/h).

X_{ec} = Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).

X_{ai} = Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

2.4. Cálculo de pérdidas caloríficas.

Al finalizar el anexo se adjuntan los cuadros de pérdidas de cada uno de los locales a calefactar. En estos cuadros se calculan las pérdidas de calor por transmisión, a través de los cerramientos, pérdidas por infiltraciones de aire y los suplementos por orientación e intermitencia.

2.5. Potencia Instalada. Selección del generador y emisores

Una vez obtenidas las necesidades caloríficas de los locales que conforman cada vivienda, se dimensionará los emisores necesarios en cada estancia.

El cálculo y dimensionado del mismo se especifica y detalla en las hojas de cálculo adjuntas.

Emisores

Los radiadores a instalar serán de aluminio marca FERROLI modelo EUROPA 600C.

El tipo de radiador que se debe instalar en cada recinto viene definido en los planos de plantas que se adjuntan en el presente Proyecto, señalándose el modelo a partir del Catálogo del fabricante para un Δt = 40ºC, según la O.M. de 21 de junio de 2000 que prescribe la aplicación de la Norma Técnica EN 442.

Caldera

Para analizar las pérdidas de calor de nuestro edificio, se ha elegido la suma de la potencia instalada en cada local, de forma que esta sea lo más cercana posible a las perdidas existentes en cada uno de ellos.

La pérdida total del edificio se indica en las tablas de cálculo anexas y en la memoria descriptiva de la instalación.

El salto térmico adoptado para el fluido calefactor es de 20 ºC en el primario.

2.6. Calculo de tuberías y pérdidas de carga.

Para el cálculo de las pérdidas de carga en tuberías se utilizarán programas de cálculo de las mismas o se utilizarán tablas y ábacos suministradas por el fabricante de tuberías.

Se realizarán los siguientes pasos:

- Cálculo del caudal circulante en cada circuito: $Q = \frac{Potencia}{Salto\ térmico}$

- Diámetro de la tubería: $S = \frac{Q}{V \times 3{,}6}$ (se tendrá en cuenta no superar las velocidades recomendadas por los fabricantes de tuberías para evitar ruidos y pérdidas de carga excesivas, no superándose lo 2,5 m/s).

- Una vez fijado el diámetro comercial calcularemos las pérdidas de carga en cada tramo de red, teniendo en cuenta que las presiones diferenciales en las acometidas de las distintas unidades terminales no será mayor que el 15% del valor medio como se determina en la ITE 03.07. Para el cálculo de pérdida de carga se utilizará la fórmula de Flamant u otra de igual reconocido prestigio, o se utilizarán ábacos y tablas de los fabricantes de tuberías.

Se han realizado los cálculos para el hueco mas desfavorable, habiéndose tenido en cuenta no superar los 40 mm.c.a./m en perdidas de carga unitarias, ni la velocidad de 2 m/s de tal forma que las bombas que sirven a cada circuito, no deban vencer resistencias muy grandes, traduciéndose en un ahorro de energía.

Según lo que antecede, y después de equilibrar los circuitos al tomarse el diámetro de toda la red de acuerdo con los diámetros comerciales, se han obtenido las pérdidas de carga en cada tubería que se reflejan en tabla anexa.

Con estos datos y teniendo en cuenta la curva característica del circulador facilitada por el fabricante en su catalogo se elige las bombas necesarias para nuestro circuito.

2.7. Red de distribución.

El sistema de distribución del agua de calefacción será de tipo monotubular, y se realiza mediante tubería de polietileno multicapa en la red general que abastece a los colectores de los radiadores .

Los circuitos de calefacción monotubulares se realizarán en tubería de polietileno multicapa de 16 x 2.0 mm en todos los casos.

Los diámetros están especificados en los planos que se adjuntan, con secciones calculadas para una perdida de carga muy pequeña de tal forma que las bombas de circulación de las calderas pueden vencer sin dificultad.

2.8. Dimensionamiento de los aislamientos.

Según la IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E., el espesor del aislamiento necesario se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$e = Di / 2 \cdot [\ e(Lm/Lref \cdot \ln (Di + 2 \cdot eref / Di))-1\ ]$$

Se adjuntan hojas de cálculo para instalaciones de calor, tanto distribución de calefacción como de ACS.

3. GENERACIÓN DE ACS.

3.1. Base de Cálculo.

El cálculo se realizará teniendo en cuenta los criterios y reglas contenidos en la UNE 100030 para la prevención de la legionela, la temperatura de preparación estará entre 55 y 60ºC, el sistema de calentamiento será capaz de llevar la temperatura de agua hasta los 70ºC de forma periódica para su pasteurización, la temperatura de distribución no será inferior a 50 ºC.

Así tenemos que:

Temperatura agua fría: 10ºC

Temperatura de utilización: 45ºC

Temperatura de preparación: 70ºC

3.2. Consumo máximo diario (Cd).

$$Cd = \sum Cd_{Edificios} = \sum \frac{l}{aparato} \cdot \frac{aparato}{edificio}$$

Siendo los locales considerados, aquellos que posean un consumo de A.C.S.

3.2.1. Consumo medio horario.

$$C = \frac{Cd}{5}\ \text{l/h}$$

Cálculo del volumen de acumulación.

$$V = \frac{h_p \cdot h_c}{h_p + h_c} \cdot (t_u \cdot t_e) \left[C - \frac{\frac{Cd - C\Sigma h_c}{n - \Sigma h_c}}{t_p - 0{,}4 \cdot t_u - 0{,}6 \cdot t_e} \right] \quad \text{(litros)}$$

Siendo:

hp = Tiempo de preparación entre cada consumo punta (s)

hc = Duración del consumo punta (s)

n = Tiempo total de consumos en un día (s)

Σhc = Tiempo total consumos punta (s)

Tu = temperatura de utilización (ºC)

Tp = Temperatura de preparación (ºC)

Te = Temperatura de entrada o de red (ºC)

Potencia.

Para el cálculo de la potencia necesaria que necesita la caldera para la producción del agua caliente sanitaria, emplearemos la siguiente fórmula:

$$P = 4{,}19 \cdot \frac{tu - te}{h_p + h_c} \cdot \left[h_c \cdot C + \left(C_d - C \cdot \Sigma h_c \right) \cdot \frac{h_p}{n - \Sigma h_c} \right] \quad \text{(kW)}$$

TABLAS DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Anexo. Listado completo de cargas térmicas

4 AP.TUR.ARAOTZ.CAL

Fecha:
05/09/19

ÍNDICE

1.- PARÁMETROS GENERALES

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS
2.1.- Calefacción

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

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Oñati

Altitud sobre el nivel del mar: 231 m

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -0.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 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: 15 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 5 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 25 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 15 %

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Calefacción

Anexo. Listado completo de cargas térmicas

4 AP.TUR.ARAOTZ.CAL

Fecha: 05/09/19

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP1 SALON (SALON 30)	AT1

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 (W)
Cerramientos exteriores	
Fachada (Tipo) S (Orientación) 8.7 (Superficie (m²)) 0.21 (U (W/(m²·K))) 1128 (Peso (kg/m²)) Claro (Color)	39.11
Ventanas exteriores	
1 (Núm. ventanas) S (Orientación) 1.2 (Superficie total (m²)) 1.67 (U (W/(m²·K)))	44.65
Forjados inferiores	
SOLERA (Tipo) 6.8 (Superficie (m²)) 0.20 (U (W/(m²·K))) 883 (Peso (kg/m²))	21.03
Cerramientos interiores	
Pared interior (Tipo) 5.7 (Superficie (m²)) 0.19 (U (W/(m²·K))) 96 (Peso (kg/m²))	11.93
Forjado 5.2 0.30 171	17.07
Forjado 1.1 0.30 168	3.49
Total estructural	**137.29**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 25.0 %	34.32
Mayoración de cargas 15.0 %	20.59
Cargas internas totales	**192.21**
Ventilación	
Caudal de ventilación total (m³/h) 30.0	209.25
Recuperación de calor	
Eficiencia térmica = 70.0 %	-146.47
Mayoración de cargas 15.0 %	9.42
Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.8 m² 39.0 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 264.4 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP1 DORM1 (DORM 1)	AT1

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 (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	8.8	0.21	1128	Claro	45.59

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	E	1.2	1.67	51.35

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
SOLERA	12.7	0.20	883	39.38

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.9	0.19	96	35.41
Forjado	3.7	0.30	171	12.03
Forjado	7.6	0.30	168	24.56

Total estructural		**208.32**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	25.0 %	52.08
Mayoración de cargas	15.0 %	31.25
Cargas internas totales		**291.65**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
30.0	209.25
Recuperación de calor	
Eficiencia térmica = 70.0 %	-146.47

Mayoración de cargas	15.0 %	9.42
Potencia térmica de ventilación total		**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.7 m²	**28.7 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**363.8 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP1 COCINA (COCINA 30)	AT1

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 (W)
Forjados inferiores				
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	
SOLERA	6.2	0.20	885	19.23
Cerramientos interiores				
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	
Pared interior	12.4	0.19	96	25.80
Forjado	5.0	0.30	171	16.50
Forjado	0.6	0.30	168	1.92
			Total estructural	**63.45**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			25.0 %	15.86
Mayoración de cargas			15.0 %	9.52
Cargas internas totales				**88.83**
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
30.0				104.62
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-73.24
Mayoración de cargas			15.0 %	4.71
			Potencia térmica de ventilación total	**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.2 m² 20.2 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 124.9 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP1 BAÑO (BAÑO 30)	AT1

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 (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (W)
Fachada	S	8.4	0.21	1128	Claro	37.95
Fachada	E	6.4	0.21	1128	Claro	33.24

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (W)
SOLERA	6.5	0.20	885	20.06

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (W)
Forjado	6.5	0.30	168	20.82

Total estructural		**112.07**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	25.0 %	28.02
Mayoración de cargas	15.0 %	16.81
Cargas internas totales		**156.90**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (W)
30.0	104.62

Recuperación de calor	C. SENSIBLE (W)
Eficiencia térmica = 70.0 %	-73.24

Mayoración de cargas	15.0 %	4.71
Potencia térmica de ventilación total		**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.5 m² 29.9 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 193.0 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
L1 (COMEDOR LOCAL)	LOCAL

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 (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (W)
Fachada	O	15.0	0.21	1128	Claro	71.10
Fachada	S	9.2	0.21	1128	Claro	41.50
Fachada	N	14.9	0.21	1128	Claro	80.59

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	C. SENSIBLE (W)
3	O	3.7	1.67	140.66
1	S	1.2	1.67	44.65
1	S	2.3	1.58	77.35
3	N	3.7	1.67	160.75

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (W)
SOLERA	66.6	0.20	885	206.79

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (W)
Pared interior	48.5	0.19	96	101.37
Forjado	21.1	0.30	171	69.28
Forjado	40.4	0.30	168	130.17

Total estructural		**1124.22**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	25.0 %	281.06
Mayoración de cargas	15.0 %	168.63
Cargas internas totales		**1573.91**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (W)
1296.0	9039.47

Recuperación de calor	C. SENSIBLE (W)
Eficiencia térmica = 70.0 %	-6327.63

Mayoración de cargas	15.0 %	406.78
Potencia térmica de ventilación total		**3118.62**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 66.6 m²	**70.5 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4692.5 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
L2 (COCINA LOCAL)	LOCAL

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 (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	7.5	0.21	1128	Claro	35.45
Fachada	N	6.4	0.21	1128	Claro	34.80

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
2	O	2.5	1.67	93.77

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
SOLERA	8.4	0.20	883	26.18

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	14.2	0.36	94	55.11
Forjado	8.4	0.30	168	27.00

Total estructural		**272.31**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	25.0 %	68.08
Mayoración de cargas	15.0 %	40.85
Cargas internas totales		**381.23**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
135.0	470.81
Recuperación de calor	
Eficiencia térmica = 70.0 %	-329.56

Mayoración de cargas	15.0 %	21.19
Potencia térmica de ventilación total		**162.43**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.4 m² 64.5 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 543.7 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
L3 (Baño / Aseo)	LOCAL

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 (W)
Forjados inferiores				
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	
SOLERA	4.1	0.20	883	12.80
Cerramientos interiores				
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	
Pared interior	9.3	0.19	75	19.54
Forjado	3.6	0.30	168	11.71
			Total estructural	**44.05**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			25.0 %	11.01
Mayoración de cargas			15.0 %	6.61
Cargas internas totales				**61.67**
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
54.0				188.32
Mayoración de cargas			15.0 %	28.25
			Potencia térmica de ventilación total	**216.57**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.1 m² **67.6 W/m²** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **278.2 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
L6 (Baño / Aseo)	LOCAL

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 (W)
Cerramientos exteriores	
Fachada, E, 4.4 m², U = 0.21 W/(m²·K), Peso = 1108 kg/m², Color Claro	22.91
Forjados inferiores	
SOLERA, 3.5 m², U = 0.20 W/(m²·K), Peso = 883 kg/m²	10.79
Cerramientos interiores	
Pared interior, 6.6 m², U = 0.19 W/(m²·K), Peso = 75 kg/m²	13.86
Forjado, 3.5 m², U = 0.30 W/(m²·K), Peso = 168 kg/m²	11.13
Total estructural	**58.69**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 25.0 %	14.67
Mayoración de cargas 15.0 %	8.80
Cargas internas totales	**82.16**
Ventilación	
Caudal de ventilación total (m³/h): 54.0	188.32
Mayoración de cargas 15.0 %	28.25
Potencia térmica de ventilación total	**216.57**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.5 m² 86.0 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 298.7 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
L7 (Baño / Aseo)	LOCAL

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 (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	2.7	0.21	1108	Claro	13.93

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
SOLERA	2.1	0.20	883	6.56

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	6.6	0.19	55	13.93
Forjado	2.1	0.30	168	6.76

Total estructural		**41.18**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	25.0 %	10.30
Mayoración de cargas	15.0 %	6.18
Cargas internas totales		**57.65**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
54.0	188.32

Mayoración de cargas	15.0 %	28.25
Potencia térmica de ventilación total		**216.57**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.1 m²	**129.9 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**274.2 W**

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP2 SALON (SALON 30)	AT2

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	S	10.7	0.21	1128	Claro	48.35
Fachada	E	8.6	0.21	1128	Claro	44.52
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	E	3.0	1.67			126.10
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	14.1	0.21	100	Intermedio		63.89
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Forjado	13.0	0.28	168			40.35
					Total estructural	**323.22**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	80.80
Mayoración de cargas					15.0 %	48.48
Cargas internas totales						**452.50**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						209.25
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-146.47
Mayoración de cargas					15.0 %	9.42
					Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.1 m²	37.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	524.7 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP3 SALON (SALON 30)	AT3

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	O	6.9	0.21	1128	Claro	32.73
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
2	O	2.5	1.67			93.77
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	14.3	0.21	100	Intermedio		64.96
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	8.5	0.19	96			17.83
Forjado	13.8	0.28	168			42.68
					Total estructural	**251.96**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	62.99
Mayoración de cargas					15.0 %	37.79
Cargas internas totales						**352.75**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						209.25
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-146.47
Mayoración de cargas					15.0 %	9.42
					Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.3 m²	**29.7 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**424.9 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP4 SALON (SALON 30)	AT4

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 (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Fachada	N	3.6	0.21	1128	Claro		19.45
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**				
1	N	1.2	1.67				53.58
Cubiertas							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**			
Tejado	6.2	0.21	100	Intermedio			28.01
Cerramientos interiores							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**				
Pared interior	11.3	0.19	96				23.58
Forjado	6.2	0.28	168				19.14
						Total estructural	**143.77**
						Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso						25.0 %	35.94
Mayoración de cargas						15.0 %	21.57
Cargas internas totales							**201.28**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
30.0							209.25
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 70.0 %							-146.47
Mayoración de cargas						15.0 %	9.42
						Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.2 m² **44.3 W/m²** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **273.5 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP2 DORM1 (DORM 1)	AT2

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	N	7.0	0.21	1128	Claro	37.74
Fachada	E	12.4	0.21	1128	Claro	64.57
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	E	1.2	1.67			51.35
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	10.8	0.21	100	Intermedio		49.00
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Forjado	9.3	0.28	168			28.85
					Total estructural	**231.51**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	57.88
Mayoración de cargas					15.0 %	34.73
Cargas internas totales						**324.11**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						209.25
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-146.47
Mayoración de cargas					15.0 %	9.42
					Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m²	**36.7 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**396.3 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP2 DORM2 (DORM 1)	AT2

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 (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	8.1	0.21	1128	Claro	43.84

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	Horizontal	1.3	1.63	45.79

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	9.4	0.21	100	Intermedio	42.47

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	12.7	0.19	96	26.45
Forjado	9.3	0.28	168	28.83

Total estructural		**187.38**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	25.0 %	46.84
Mayoración de cargas	15.0 %	28.11
Cargas internas totales		**262.33**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
30.0	209.25

Recuperación de calor

Eficiencia térmica = 70.0 %	-146.47

Mayoración de cargas	15.0 %	9.42
Potencia térmica de ventilación total		**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m²	**31.4 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**334.5 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP3 DORM1 (DORM 1)	AT3

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	O	12.0	0.21	1128	Claro	57.01
Fachada	N	7.8	0.21	1128	Claro	42.25
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	O	1.2	1.67			46.89
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	11.7	0.21	100	Intermedio		53.21
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Forjado	10.5	0.28	168			32.58
					Total estructural	**231.95**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	57.99
Mayoración de cargas					15.0 %	34.79
Cargas internas totales						**324.72**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						209.25
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-146.47
Mayoración de cargas					15.0 %	9.42
					Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m²	**33.8 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**396.9 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP3 DORM2 (DORM 1)	AT3

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	N	6.0	0.21	1128	Claro	32.24
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	Horizontal	1.3	1.63			45.79
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	7.7	0.21	100	Intermedio		34.76
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	13.3	0.19	96			27.70
Forjado	7.5	0.28	168			23.26
					Total estructural	**163.76**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	40.94
Mayoración de cargas					15.0 %	24.56
Cargas internas totales						**229.26**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						209.25
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-146.47
Mayoración de cargas					15.0 %	9.42
					Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m² **33.6 W/m²** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **301.5 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP4 DORM1 (DORM 1)	AT4

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	N	7.4	0.21	1128	Claro	40.22
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	N	1.2	1.67			53.58
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	11.0	0.21	100	Intermedio		49.96
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	11.1	0.19	96			23.22
Forjado	11.0	0.28	168			34.13
					Total estructural	**201.11**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	50.28
Mayoración de cargas					15.0 %	30.17
Cargas internas totales						**281.56**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						209.25
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-146.47
Mayoración de cargas					15.0 %	9.42
					Potencia térmica de ventilación total	**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m²	**32.1 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**353.7 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP2 COCINA (COCINA 30)	AT2

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	S	7.4	0.21	1128	Claro	33.21
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	9.6	0.21	100	Intermedio		43.71
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	14.0	0.19	96			29.30
Forjado	9.6	0.29	171			30.31
					Total estructural	**136.54**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	34.14
Mayoración de cargas					15.0 %	20.48
Cargas internas totales						**191.16**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						104.62
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-73.24
Mayoración de cargas					15.0 %	4.71
					Potencia térmica de ventilación total	**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.6 m² 23.6 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 227.3 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP4 COCINA (COCINA 30)	AT4

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 (W)
Cubiertas					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Tejado	6.0	0.21	100	Intermedio	27.30
Cerramientos interiores					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Pared interior	14.3	0.19	96		29.85
Forjado	5.9	0.29	171		18.50
				Total estructural	**75.65**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				25.0 %	18.91
Mayoración de cargas				15.0 %	11.35
Cargas internas totales					**105.91**
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
30.0					104.62
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-73.24
Mayoración de cargas				15.0 %	4.71
				Potencia térmica de ventilación total	**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.0 m² **23.6 W/m²** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **142.0 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP3 COCINA (COCINA 60)	AT3

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 (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	7.1	0.21	1128	Claro	33.74
Fachada	S	6.8	0.21	1128	Claro	30.65

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	5.5	0.21	100	Intermedio	24.88

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Forjado	5.5	0.29	171	17.25

Total estructural		**106.52**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	25.0 %	26.63
Mayoración de cargas	15.0 %	15.98
Cargas internas totales		**149.13**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
60.0	209.25
Recuperación de calor	
Eficiencia térmica = 70.0 %	-146.47

Mayoración de cargas	15.0 %	9.42
Potencia térmica de ventilación total		**72.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.5 m² 40.3 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 221.3 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP2 BAÑO1 (BAÑO 30)	AT2

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	E	4.0	0.21	1128	Claro	20.64
Cubiertas						
Tipo		**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Tejado		3.1	0.21	100	Intermedio	14.20
Cerramientos interiores						
Tipo		**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Forjado		3.1	0.29	171		9.85
					Total estructural	**44.69**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	11.17
Mayoración de cargas					15.0 %	6.70
Cargas internas totales						**62.57**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						104.62
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-73.24
Mayoración de cargas					15.0 %	4.71
					Potencia térmica de ventilación total	**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.1 m² **31.5 W/m²** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **98.7 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP4 BAÑO1 (BAÑO 30)	AT4

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 (W)
Cubiertas					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Tejado	3.6	0.21	100	Intermedio	16.36
Cerramientos interiores					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Pared interior	11.8	0.19	96		24.69
Forjado	3.5	0.29	171		11.06
				Total estructural	**52.11**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				25.0 %	13.03
Mayoración de cargas				15.0 %	7.82
Cargas internas totales					**72.96**
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
30.0					104.62
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-73.24
Mayoración de cargas				15.0 %	4.71
				Potencia térmica de ventilación total	**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.6 m² 30.2 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 109.1 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP3 BAÑO1 (BAÑO 30)	AT3

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 (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	S	6.8	0.21	1128	Claro	30.83
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	5.8	0.21	100	Intermedio		26.46
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	7.5	0.19	96			15.68
Forjado	4.9	0.29	171			15.49
					Total estructural	**88.46**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	22.12
Mayoración de cargas					15.0 %	13.27
Cargas internas totales						**123.85**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
30.0						104.62
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-73.24
Mayoración de cargas					15.0 %	4.71
					Potencia térmica de ventilación total	**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.8 m² 27.4 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 159.9 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP2 ASEO (BAÑO 30)	AT2

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 (W)
Cubiertas					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Tejado	2.4	0.21	100	Intermedio	10.72
Cerramientos interiores					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Pared interior	5.0	0.19	96		10.42
Forjado	1.9	0.29	171		5.88
				Total estructural	**27.02**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				25.0 %	6.75
Mayoración de cargas				15.0 %	4.05
Cargas internas totales					**37.82**
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
30.0					104.62
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-73.24
Mayoración de cargas				15.0 %	4.71
				Potencia térmica de ventilación total	**36.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.4 m² 31.2 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 73.9 W**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
AP2 BAÑO (Pasillo / Distribuidor)	AT2

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 (W)
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	2.8	0.21	100	Intermedio		12.80
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Forjado	2.5	0.28	168			7.86
					Total estructural	**20.66**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					25.0 %	5.17
Mayoración de cargas					15.0 %	3.10
Cargas internas totales						**28.92**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
7.6						26.59
Mayoración de cargas					15.0 %	3.99
					Potencia térmica de ventilación total	**30.58**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.8 m² **21.1 W/m²** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **59.5 W**

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

Calefacción

Conjunto: AT1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
AP1 SALON	Planta baja	192.21	30.00	72.19	39.05	264.40	264.40
AP1 DORM1	Planta baja	291.65	30.00	72.19	28.71	363.84	363.84
AP1 COCINA	Planta baja	88.83	30.00	36.10	20.18	124.93	124.93
AP1 BAÑO	Planta baja	156.90	30.00	36.10	29.89	192.99	192.99
Total			**120.0**	**Carga total simultánea**		**946.2**	

Conjunto: LOCAL							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
L1	Planta baja	1573.91	1296.00	3118.62	70.50	4692.53	4692.53
L2	Planta baja	381.23	135.00	162.43	64.52	543.66	543.66
L3	Planta baja	61.67	54.00	216.57	67.56	278.24	278.24
L6	Planta baja	82.16	54.00	216.57	86.01	298.73	298.73
L7	Planta baja	57.65	54.00	216.57	129.90	274.23	274.23
Total			**1593.0**	**Carga total simultánea**		**6087.4**	

Conjunto: AT2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
AP2 SALON	Planta 1	452.50	30.00	72.19	37.22	524.69	524.69
AP2 DORM1	Planta 1	324.11	30.00	72.19	36.66	396.30	396.30
AP2 DORM2	Planta 1	262.33	30.00	72.19	31.38	334.52	334.52
AP2 COCINA	Planta 1	191.16	30.00	36.10	23.56	227.26	227.26
AP2 BAÑO1	Planta 1	62.57	30.00	36.10	31.49	98.66	98.66
AP2 ASEO	Planta 1	37.82	30.00	36.10	31.25	73.92	73.92
AP2 BAÑO	Planta 1	28.92	7.63	30.58	21.07	59.51	59.51
Total			**187.6**	**Carga total simultánea**		**1714.9**	

Conjunto: AT3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
AP3 SALON	Planta 1	352.75	30.00	72.19	29.65	424.94	424.94
AP3 DORM1	Planta 1	324.72	30.00	72.19	33.81	396.91	396.91
AP3 DORM2	Planta 1	229.26	30.00	72.19	33.64	301.45	301.45
AP3 COCINA	Planta 1	149.13	60.00	72.19	40.32	221.32	221.32
AP3 BAÑO1	Planta 1	123.85	30.00	36.10	27.39	159.94	159.94
Total			**180.0**	**Carga total simultánea**		**1504.6**	

Conjunto: AT4							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
AP4 SALON	Planta 1	201.28	30.00	72.19	44.25	273.47	273.47
AP4 DORM1	Planta 1	281.56	30.00	72.19	32.08	353.75	353.75
AP4 COCINA	Planta 1	105.91	30.00	36.10	23.58	142.00	142.00
AP4 BAÑO1	Planta 1	72.96	30.00	36.10	30.22	109.05	109.05
Total			**120.0**	**Carga total simultánea**		**878.3**	

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
AT1	29.5	946.2
LOCAL	64.1	6087.4
AT2	32.1	1714.9
AT3	32.4	1504.6
AT4	32.8	878.3

ASUNTO 4 APART. TURISTICOS ARAOTZ
CLIENTE LUIS ETXEGARAY
REFERENCIA 2504

Revisión Rev.0
Fecha 24/07/2019

*SALTO TÉRMICO 40ºC *SALTO TÉRMICO 40ºC

Hueco	Cantidad del hueco	Perdidas	RADIADOR 1º				RADIADOR 2º				RADIADOR 3º				Emisión total
			Tipo	Nº Eltos.	Emisión	Largo	Tipo	Nº Eltos.	Emisión	Largo	Tipo	Nº Eltos.	Emisión	Largo	
AP1 COCINA	1	120	EUROPA 600	5	446	400									446
AP1 SALON	1	254													
AP1 BAÑO	1	186	EUROPA 600	3	268	240									268
AP1 DORM1	1	350	EUROPA 600	5	446	400									446
AP2 COCINA	1	219	EUROPA 600	5	446	400	EUROPA 600	4	357	320					803
AP2 SALON	1	505													
AP2 BAÑO1	1	95	EUROPA 600	3	268	240									268
AP2 ASEO	1	71	EUROPA 600	3	268	240									268
AP2 DORM1	1	382	EUROPA 600	5	446	400									446
AP2 DORM2	1	322	EUROPA 600	4	357	320									357
AP3 SALON	1	409	EUROPA 600	7	625	560									625
AP3 COCINA	1	213													
AP3 DORM1	1	382	EUROPA 600	5	446	400									446
AP3 DORM2	1	290	EUROPA 600	4	357	320									357
AP3 BAÑO	1	154	EUROPA 600	3	268	240									268
AP4 COCINA	1	137	EUROPA 600	3	268	240									268
AP4 SALON	1	263	EUROPA 600	7	625	560									625
AP4 DORM1	1	341													
AP4 BAÑO	1	105	EUROPA 600	3	268	240									268
LOCAL 1 COMEDOR	1	6100	EUROPA 600	26	2320	2080	EUROPA 600	26	2320	2080	EUROPA 600	21	1874	1680	6515

spin Soluciones en Ingeniería

LISTADO DE TUBERÍAS

REALIZADO	AIOH	PROYECTO	4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
COMPROBADO	IVP	CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
APROBADO	IVP	REFERENCIA	2504
REVISIÓN	1	ARCHIVO	

IDENTIFICACIÓN	FLUIDO	MATERIAL	AISLAMIENTO		DISEÑO			PN	DN	LONG	ELEMENTOS					P.CARG	P.CARG	VELOCIDAD
			TIPO	ESPESOR	QMAX	PMAX	TMAX				CODOS	TES	VALV	RET	OTROS			
				mm	kg/s	barg	ºC	barg	mm	m						bar	mca	m/s
CALDERA - COLECOTR	AGUA	ACERO CARBONO DIN 2440	M1	RITE	0,35833	6			25	5	2	1	1			0,042	0,418	0,62
CIRC AP1	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	M1	RITE	0,03				25	10	4	1	1			0,002	0,020	0,10
CIRC AP2	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	M1	RITE	0,057				16	10	4	1	1			0,053	0,534	0,50
CIRC AP3	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	M1	RITE	0,04				16	10	4	1	1			0,029	0,287	0,35
CIRC AP4	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	M1	RITE	0,03				16	10	4	1	1			0,017	0,174	0,27
MONTANTE CAL. APARTAMENTO	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	M1	RITE	0,157				25	30	4	1	1			0,068	0,680	0,50
CIRCUITO CAL.LOCAL	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	M1	RITE	0,171				25	15	5	1	2			0,067	0,670	0,54
CIRCUITO ACS	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	M1	RITE	1				40	5	4	1	2			0,158	1,580	1,20
ACS A APARTAMENTOS	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	M1	RITE	0,56				32	30	4	1	2			0,240	2,404	1,04
RETORNO ACS AP	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	M1	RITE	0,112				20	30	4	1	2			0,113	1,131	0,54
RETORNO ACS A COLECTOR	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	M1	RITE	0,20438				25	5	4	1	2			0,059	0,593	0,63
ACS LOCAL	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	M1	RITE	0,462				32	15	4	1	2			0,124	1,243	0,86
ACS PRIMARIO	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	M1	RITE	0,5				32	10	4	1	2			0,126	1,257	0,93
ACS SECUNDARIO	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	M1	RITE	0,22222				25	10	2	1	1			0,079	0,786	0,68

PROYECTO	4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
REFERENCIA	2504
ARCHIVO	

CIRCUITO CALEFACCIÓN APARTAMENTOS

TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO QMAX l/s	DN mm	LONG m	ELEMENTOS CODOS	TES	VALV	RET	OTROS	P.CARG mca
IDA											
MONTANTE CAL. APARTAMENTO	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	0,157	25	30	4	1	1			0,680
CIRC AP2	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	0,057	16	10	4	1	1			0,534
RETORNO											
MONTANTE CAL. APARTAMENTO	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	0,157	25	30	4	1	1			0,680
CIRC AP2	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	0,057	16	10	4	1	1			0,534

PERDIDA CARGA ELEMENTO TERMINAL	1,5	**mca**
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA	2,4	**mca**

Pérd, Vivienda (Tub. Interior + Radiador): 1,5 m.c.a.

CALCULO DE LA BOMBA		
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)	**4,71**	**mca**
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)	**0,68**	**m3/h**

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

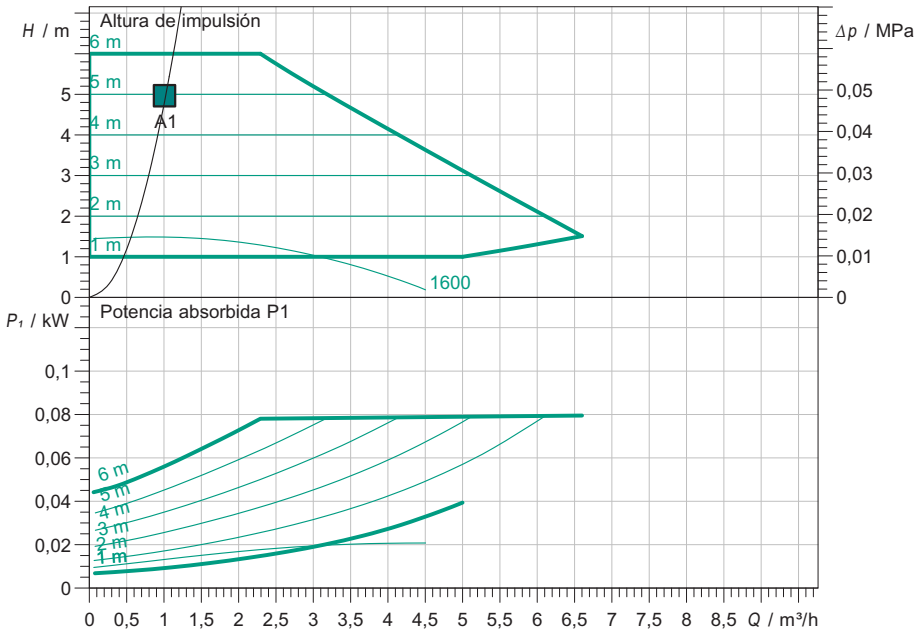
Glandedless high-efficiency pump
Stratos 25/1-6 PN6/10

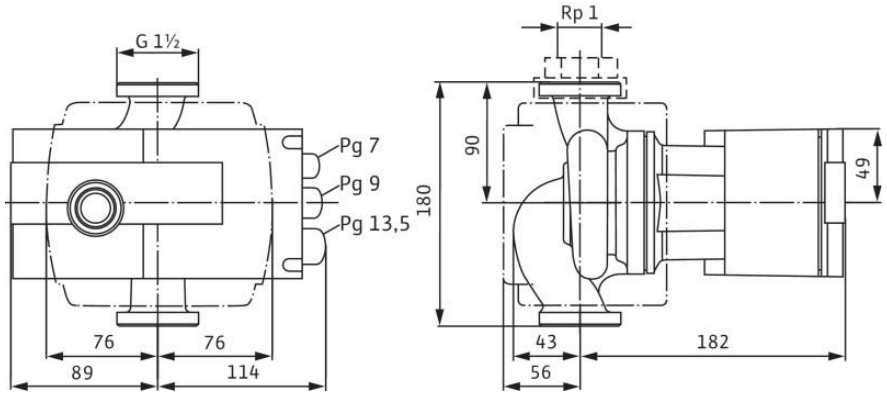
Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2019-08-01 12:47:06.267

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 01.08.2019

Diagrama característico





Datos proyectados

Caudal	1,02 m³/h
Altura	4,94 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	1,02 m³/h
Altura	4,94 m
Potencia absorbida P1	0,04 kW

Datos de los productos

Glandedless high-efficiency pump Stratos 25/1-6 PN6/10	
Modo de funcionamiento	dp-c
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	3 m/ 10 m/ 16 m

Datos del motor

Diseño de motor	Motor EC
Indice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0,2
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	3400 1/min
Potencia absorbida P1	0,08 kW
Intensidad absorbida	0,7 A
Grado de protección	IPX4D
Insulation class	F
Emitted interference	EN 61800-3:2004+A1:201
Interference resistance	EN 61800-3:2004+A1:201
Prensaestopas	1 x PG7

Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración	G 1½, PN10
Conexión impulsión	G 1½, PN10
Longitud	180 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1300, EN-GJL-200
Rodete	PPE-GF30
Eje	1.4122, X39CrMo17-1
Material del cojinete	Carbono, impregnado de metal

Información de pedido

Peso aprox.	4,1 kg
Referencia	2090447

PROYECTO	4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
REFERENCIA	2504
ARCHIVO	

CIRCUITO CALEFACCIÓN APARTAMENTOS

TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO QMAX l/s	DN mm	LONG m	ELEMENTOS CODOS	TES	VALV	RET	OTROS	P.CARG mca
IDA											
CIRCUITO CAL.LOCAL	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	0,171	25	15	5	1	2			0,670
RETORNO											
CIRCUITO CAL.LOCAL	AGUA	POLIETILENO MULTICAPA	0,171	25	15	5	1	2			0,670

PERDIDA CARGA ELEMENTO TERMINAL	1,5	**mca**	Pérd, Vivienda (Tub. Interior + Radiador): 1,5 m.c.a.
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA	1,3	**mca**	

CALCULO DE LA BOMBA		
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)	**3,41**	**mca**
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)	**0,74**	**m3/h**

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

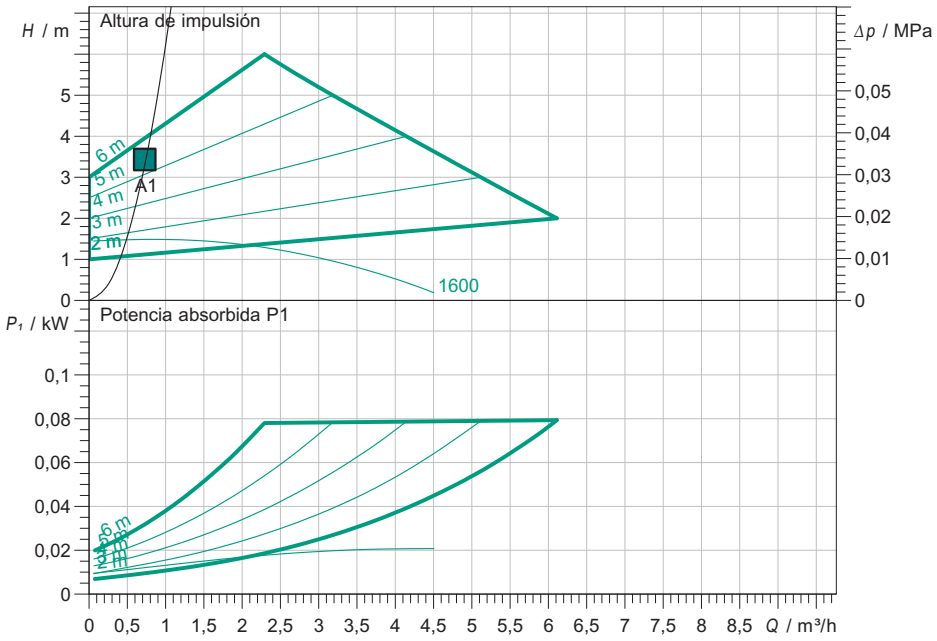
Glandedless high-efficiency pump
Stratos 25/1-6 PN6/10

Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2019-08-29 12:51:26.453

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 29.08.2019

Diagrama característico



Datos proyectados

Caudal	0,74 m³/h
Altura	3,41 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)

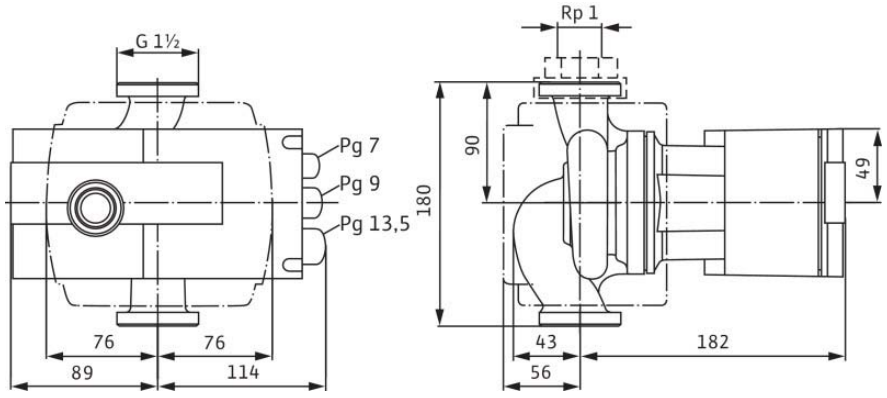
Caudal	0,74 m³/h
Altura	3,41 m
Potencia absorbida P1	0,03 kW

Datos de los productos

Glandedless high-efficiency pump Stratos 25/1-6 PN6/10	
Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	3 m/ 10 m/ 16 m

Datos del motor

Diseño de motor	Motor EC
Indice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0,2
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	3400 1/min
Potencia absorbida P1	0,08 kW
Intensidad absorbida	0,7 A
Grado de protección	IPX4D
Insulation class	F
Emitted interference	EN 61800-3:2004+A1:201
Interference resistance	EN 61800-3:2004+A1:201
Prensaestopas	1 x PG7



Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración	G 1½, PN10
Conexión impulsión	G 1½, PN10
Longitud	180 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1300, EN-GJL-200
Rodete	PPE-GF30
Eje	1.4122, X39CrMo17-1
Material del cojinete	Carbono, impregnado de metal

Información de pedido

Peso aprox.	4,1 kg
Referencia	2090447

	PROYECTO	4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
	CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
	REFERENCIA	2504
	ARCHIVO	

CIRCUITO ACS PRIMARIO

TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO QMAX l/s	DN mm	LONG m	ELEMENTOS CODOS	TES	VALV	RET	OTROS	P.CARG mca
IDA											
ACS PRIMARIO	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	0,5	32	10	4	1	2			1,257
RETORNO											
ACS PRIMARIO	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	0,5	32	10	4	1	2			1,257

PERDIDA CARGA Equipos	1,5	**mca**
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA	2,5	**mca**

Pérdida Intercambiador 1º: 1,5 m.c.a.

CALCULO DE LA BOMBA		
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)	**4,82**	**mca**
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)	**2,16**	**m3/h**

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

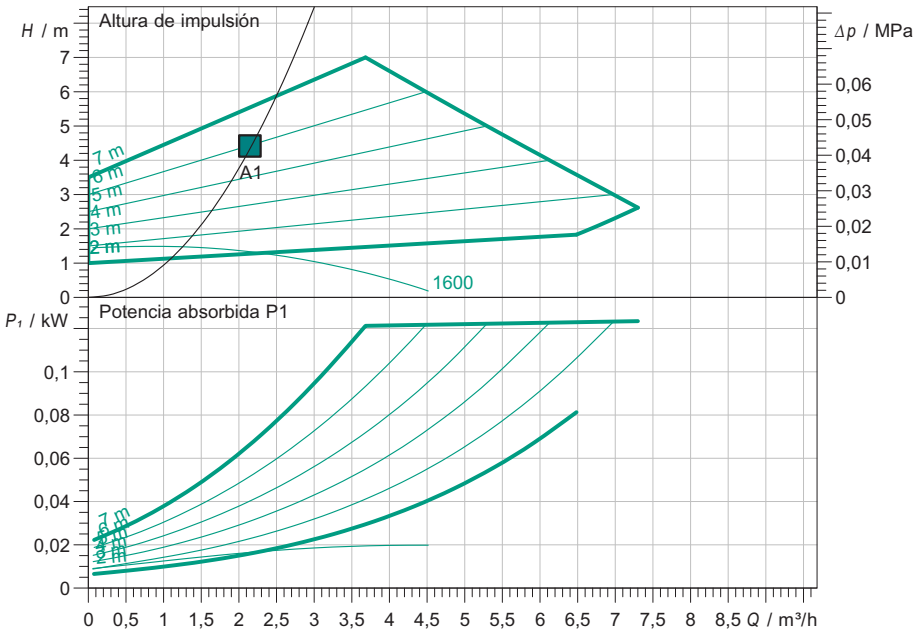
Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos-Z 25/1-8 RG

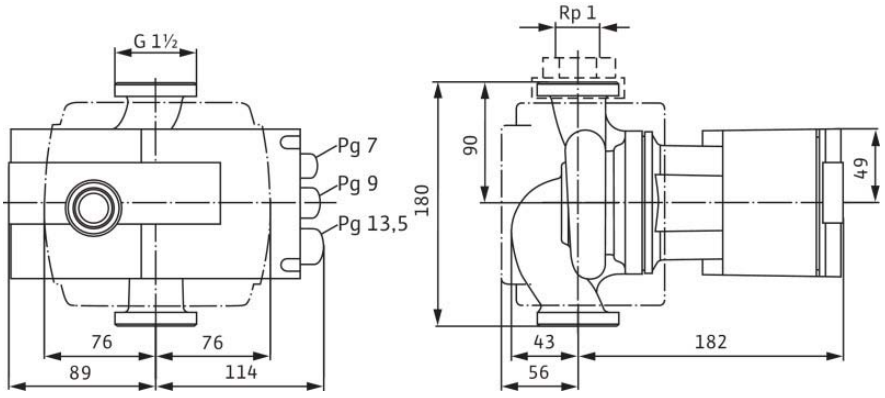
Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2019-08-01 12:47:06.267

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 01.08.2019

Diagrama característico





Datos proyectados

Caudal	2,16 m³/h
Altura	4,39 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	983,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	0,47 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	2,16 m³/h
Altura	4,39 m
Potencia absorbida P1	0,05 kW

Datos de los productos

Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos-Z 25/1-8 RG

Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	3 m/ 3 m/ 16 m
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems	3,57 mmol/l (20 °dH)

Datos del motor

Indice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0,2
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	3700 1/min
Potencia nominal P2	0,10 kW
Potencia absorbida P1	0,13 kW
Intensidad absorbida	1,1 A
Grado de protección	IPX4D
Insulation class	F
Protección de motor	

Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración	G 1½, PN10
Conexión impulsión	G 1½, PN10
Longitud	180 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	CC499K, CuSn5Zn5Pb2-C
Rodete	PPS-GF40
Eje	1.4122, X39CrMo17-1
Material del cojinete	Carbon, antimony impregnated

Información de pedido

Peso aprox.	4,5 kg
Referencia	2090469

PROYECTO	4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
REFERENCIA	2504
ARCHIVO	

CIRCUITO ACS SECUNDARIO

TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO QMAX l/s	DN mm	LONG m	ELEMENTOS CODOS	TES	VALV	RET	OTROS	P.CARG mca
IDA											
ACS SECUNDARIO	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	0,22222	25	10	2	1	1			0,786
RETORNO											
ACS SECUNDARIO	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	0,22222	25	10	2	1	1			0,786

PERDIDA CARGA Intercambiador	1	**mca**
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA	1,6	**mca**

Pérdida Intercambiador 2º: 1 m.c.a.

CALCULO DE LA BOMBA		
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)	**3,09**	**mca**
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)	**0,96**	**m3/h**

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

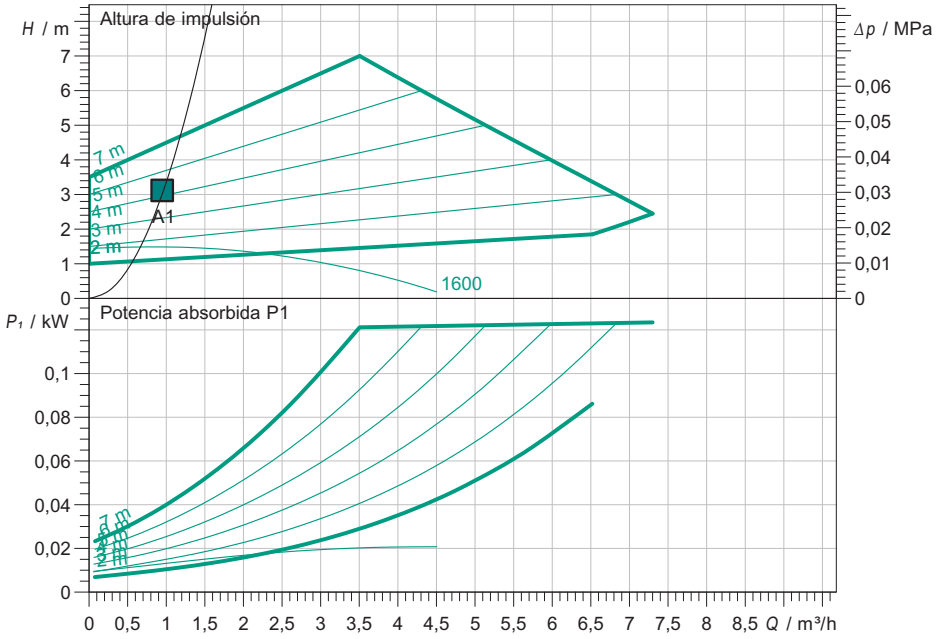
Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos-Z 25/1-8 RG

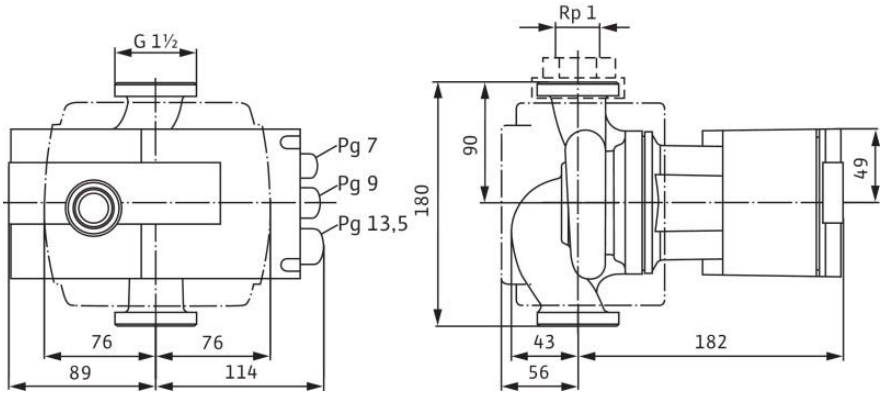
Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2019-08-29 12:51:26.453

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 29.08.2019

Diagrama característico





Datos proyectados

Caudal	0,96 m³/h
Altura	3,09 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	0,96 m³/h
Altura	3,09 m
Potencia absorbida P1	0,03 kW

Datos de los productos

Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos-Z 25/1-8 RG	
Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	3 m/ 3 m/ 16 m
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems	3,57 mmol/l (20 °dH)

Datos del motor

Indice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0,2
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	3700 1/min
Potencia nominal P2	0,10 kW
Potencia absorbida P1	0,13 kW
Intensidad absorbida	1,1 A
Grado de protección	IPX4D
Insulation class	F
Protección de motor	

Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración	G 1½, PN10
Conexión impulsión	G 1½, PN10
Longitud	180 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	CC499K, CuSn5Zn5Pb2-C
Rodete	PPS-GF40
Eje	1.4122, X39CrMo17-1
Material del cojinete	Carbon, antimony impregnated

Información de pedido

Peso aprox.	4,5 kg
Referencia	2090469

PROYECTO	4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
REFERENCIA	2504
ARCHIVO	

CIRCUITO ACS RETORNO

TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO QMAX l/s	DN mm	LONG m	ELEMENTOS CODOS	TES	VALV	RET	OTROS	P.CARG mca
IDA											
RETORNO											
RETORNO ACS AP	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	0,112	20	30	4	1	2			1,131
RETORNO ACS A COLECTOR	AGUA	POLIETILENO RETICULADO	0,20438	25	5	4	1	2			0,593

PERDIDA CARGA Intercambiador	1,5	**mca**
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA	1,7	**mca**

Pérd. Valvs. + 4 Vías: 1,5 m.c.a.

CALCULO DE LA BOMBA		
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)	**3,87**	**mca**
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)	**0,88**	**m3/h**

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

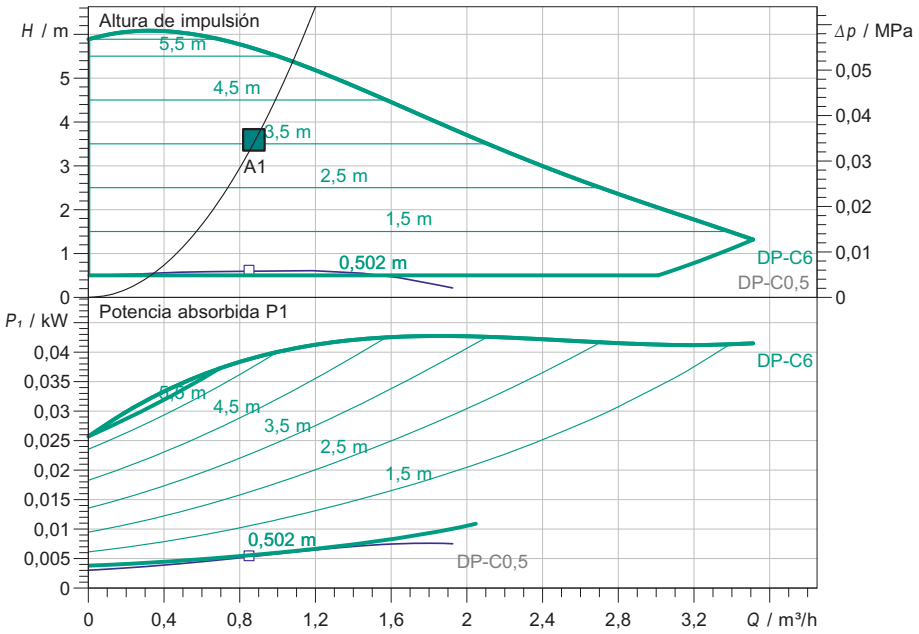
Glandedless high-efficiency pump
Stratos PICO Z 25/1-6

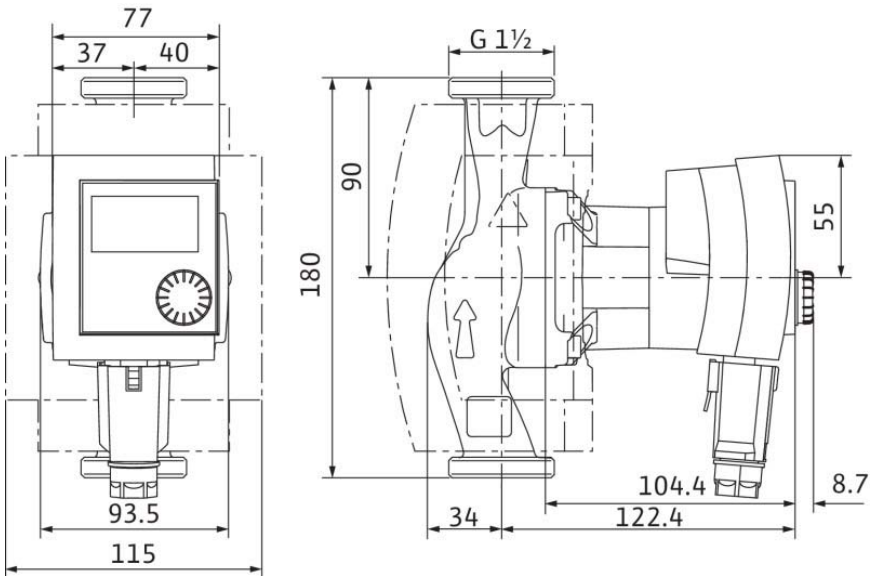
Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2019-08-01 12:47:06.267

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 01.08.2019

Diagrama característico





Datos proyectados

Caudal	0,88 m³/h
Altura manométrica	3,57 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	983,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	0,47 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	0,88 m³/h
Altura manométrica	3,57 m
Potencia absorbida P1	0,02 kW

Datos de los productos

Glandedless high-efficiency pump	
Stratos PICO Z 25/1-6	
Modo operativo	dp-c
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	2 °C ... + 70 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	/ /
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems	3,57 mmol/l (20 °dH)

Datos del motor

Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	4200 1/min
Potencia nominal P2	0,03 kW
Potencia absorbida P1	0,05 kW
Intensidad absorbida	0,44 A
Grado de protección	IPX4D
Insulation class	F

Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración	G 1½, PN10
Conexión impulsión	G 1½, PN10
Longitud	180 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	1.4409, GX2CrNiMo19-11-2
Rodete	PPE-GF30
Eje	1.4122, X39CrMo17-1
Material del cojinete	Carbon graphite, all Carbon

Información de pedido

Peso aprox.	1,9 kg
Referencia	4216473

HOJA DE CÁLCULO DE CIRCUITO DE EXPANSIÓN

Item:

Cliente:	LUIS ETXEGARAY	Realizado por:	AIOH	Fecha:	1/8/19
Proyecto:	4 APARTAMENTOS TURISTICOS	Comprobado por:	IVP	Fecha:	1/8/19
Revision:	0	Aprobado por:	IVP	Fecha:	1/8/19
SERVICIO:	Circuito expansión Calefacción				

1. DATOS DEL FLUIDO

Fluido:		
Tª máxima funcionamiento	120,0	ºC
Tª mínima funcionamiento	10	ºC
Tª máxima de diseño:	85	ºC
Densidad (mv):	1000	kg/m^3
Viscosidad:	1	kg/m*s*10*e-6
Coeficiente expansión Ce	0,0293	
Coeficiente de presión Cp	1,192	
Factor agua glicolada	1,000	
Factorde presión Π2	0,67	

2. DATOS DEL CIRCUITO

Volumen del circuito:	5,0	m3
Equipos:		
- Caldera	0,200	m3
- Radiador	3,820	m3
- Intercambiador	0,200	m3
Tuberías		
-Tuberías	0,050	m3
- Colectores	0,3	m3
- Inercia	0,50	m3
- Potencia del generador		kw

3. CIRCUITO DE EXPANSIÓN.

Tipo de vaso expansión: Abierto (A), Cerrado (C)	C	D. min. de tubería de expansión	25,0	mm
¿Lleva diafragma?: SI / NO	SI	D. min. de tubería de llenado	15,0	mm
Porcentaje de agua glicolada	0 %	D. min. de tubería de purga	20,0	mm
Presión válvula de seguridad	3 bar(g)			
NPSH Bomba	0,5 bar			
Perdida carga asp. Bomba	0,2 bar			
Presión mínima requerida	1,2 bar			
Presión máxima requerida	3,65 bar			
Presión inicial depósito	1,5 bar			
Volumen acumulación agua	**175,0** Litros			
Volumen nitrogeno en VE	**260,7** Litros			

4. ESPECIFICACIÓN VASO EXPANSIÓN

Tipo:	De Membrana Recambiable	Accesorios:	
Material vaso	Acero	- Válvula de seguridad.	
Material membrana		- Manómetro	
Volumen útil	400 l		
Presión de válvula seguridad	6 bar(g)		
Tª max. de funcionamiento	120 ºC		
Presión de llenado cámara gas	Variable bar		

5. ESQUEMA DE LA LINEA

ANEXO 4

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN INTERIOR DE VIVIENDAS | CTE HS3

ANEXO 4: INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN INTERIOR DE VIVIENDAS.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Atendiendo a la Instrucción Técnica IT 1.1.4.2.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE (Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio), las exigencias de calidad del aire interior a cumplir en la instalación de ventilación para los locales habitables de un edificio de viviendas se realizarán de acuerdo con los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

2. VENTILACIÓN DE VIVIENDAS

1.- Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

a) el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;

b) los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;

c) cuando las carpinterías exteriores sean de clase 2, 3 ó 4 según norma UNE EN 12207:2000 deben utilizarse, como aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería; cuando las carpinterías exteriores sean de clase 0 ó 1 pueden utilizarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;

d) cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;

e) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

f) cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;

g) las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;

h) los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos salvo con los trasteros.

2.- Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

3.- Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

Se optará en este caso por realizar una ventilación de doble flujo con un recuperador de calor. El sistema consiste en extraer el aire de los locales húmedos de la vivienda, intercambiar la energía de dicho aire en el recuperador de calor pasandolo en forma de calor al aire limpio, e impulsarlo en las estancias nobles de la vivienda.

Para ello, se proyecta un recuperador de calor de suelo, modelo DEE FLY CUBE 370 de Alder, con un cuadal total de 300m3/h. Tras el recuperador, se colocará una caja de distribución de 13 bocas en el lado de extracción, y otra caja de distribución de 13 bocas en el lado de impulsión. De dichas cajas, derivará un conducto de diámetro 90mm a cada estancia.

La red de conductos dispondrá de registros para facilitar las labores de limpieza y desinfección, tal y como se especifica en la norma UNE-ENV 12097. Todos los elementos intercalados en la red de conductos y en las unidades de tratamiento de aire serán desmontables. En los falsos techos se realizaran aperturas de inspección, coincidiendo con las bocas de inspección de la red de conductos.

Con este tipo de instalación se aprovecha al máximo la energía producida.

El caudal necesario para extraer de cada estancia es el indicado en la tabla 2.1 de la sección HS3 del Código Técnico de la Edificación, que se especifica a continuación en función del tipo de vivienda:

TIPO DE VIVIENDA	COMPOSICIÓN DE LAS VIVIENDAS	CAUDAL
AP 1	1 dormitorio, salón comedor 1 baño y cocina	60 m^3/h
AP2	2 dormitorios, salón comedor, 2 baños y cocina	90 m^3/h
AP3	2 dormitorios, salón comedor, 1 baños y cocina	90 m^3/h
AP4	1 dormitorios, salón comedor, 1 baños y cocina	60 m^3/h

Se adjuntan hojas de cálculo con los parámetros de cada vivienda, así como del cálculo de conductos de ventilación y el cálculo del ventilador.

En el capítulo de planos se pueden observar las distintas redes de conductos diseñadas para la adecuada ventilación de las viviendas, con las dimensiones en ellos especificadas.

TABLAS DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN DE APARTAMENTOS TURÍSTICOS

CÁLCULO DE CAUDALES INTERIOR DE VIVIENDAS

ASUNTO	**4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ**	Revisión	0,00
CLIENTE	**LUIS ETXEGARAI**	Fecha	19/07/2019
REFERENCIA	**2504**		

AP1 **Nº 1**

ADMISIONES

Dependencia	Cantidad	Nº de Ocupantes	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
SALÓN	1	1,5	6 por local seco	+6,0	+2,3	+8,3	33,32
DORMITORIO	1	1,5	8 por local seco	+8,0	+0,3	+8,3	33,32
			Σ ADMISIÓN	+14,0	+2,7	+16,7	

EXTRACCIONES

Dependencia	Cantidad	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
BAÑO	1	6 por loca húmedo	-6,0	-2,3	-8,3	33,32
COCINA	1	6 por local húmedo	-6,0	-2,3	-8,3	33,32
		Σ EXTRACCIÓN	+12,0	+4,7	+16,7	

AP2 **Nº 1**

ADMISIONES

Dependencia	Cantidad	Nº de Ocupantes	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
SALON	1	3	8 por local seco	+8,0	+0,3	+8,3	33,32
DORMITORIO 1	1	2	8 por local seco	+8,0	+0,3	+8,3	33,32
DORMITORIO 2	1	1	4 por local seco	+4,0	+4,3	+8,3	33,32
			Σ ADMISIÓN	+20,0	+5,0	+25,0	

EXTRACCIONES

Dependencia	Cantidad	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
BAÑO 1	1	7 por loca húmedo	-7,0	-1,3	-8,3	33,32
ASEO	1	7 por local húmedo	-7,0	-1,3	-8,3	33,32
COCINA	1	7 por local húmedo	-7,0	-1,3	-8,3	33,32
		Σ EXTRACCIÓN	+21,0	+4,0	+25,0	

CÁLCULO DE CAUDALES INTERIOR DE VIVIENDAS

ASUNTO	**4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ**	Revisión	0,00
CLIENTE	**LUIS ETXEGARAI**	Fecha	19/07/2019
REFERENCIA	**2504**		

AP3 **Nº 1**

ADMISIONES

Dependencia	Cantidad	Nº de Ocupantes	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
SALON	1	3	8 por local seco	+8,0	+0,3	+8,3	33,32
DORMITORIO 1	1	2	8 por local seco	+8,0	+0,3	+8,3	33,32
DORMITORIO 2	1	1	4 por local seco	+4,0	+4,3	+8,3	33,32
			Σ ADMISIÓN	+20,0	+5,0	+25,0	

EXTRACCIONES

Dependencia	Cantidad	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
COCINA	1	7 por loca húmedo	-7,0	-9,7	-16,7	66,8
BAÑO	1	7 por local húmedo	-7,0	-1,3	-8,3	33,32
		Σ EXTRACCIÓN	+14,0	+11,0	+25,0	

AP4 **Nº 1**

ADMISIONES

Dependencia	Cantidad	Nº de Ocupantes	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
SALON	1	1,5	6 por local seco	+6,0	+2,3	+8,3	33,32
DORMITORIO	1	1,5	8 por local seco	+8,0	+0,3	+8,3	33,32
			Σ ADMISIÓN	+14,0	+2,7	+16,7	

EXTRACCIONES

Dependencia	Cantidad	Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Total Caudal Mín. Exigido q_v [l/s]	Corrección Caudal [l/s]	Total Caudal Equilibrado q_v [l/s]	Abertura de Admisión Mínima [cm^2]
COCINA	1	6 por loca húmedo	-6,0	-2,3	-8,3	33,32
BAÑO	1	6 por local húmedo	-6,0	-2,3	-8,3	33,32
		Σ EXTRACCIÓN	+12,0	+4,7	+16,7	

DIMENSIONADO CONDUCTOS DE VENTILACIÓN INTERIOR DE VIVIENDAS

ASUNTO 4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
CLIENTE LUIS ETXEGARAI
REFERENCIA 2504

Revisión 0,00
Fecha 19/07/2019

AP1

	Tramos	Caudal [l/s]	Caudal [m3/h]	Longitud [m]	Sección Mín. Exigida [cm2]	Diámetro Equivalente [mm]	Diámetro Comercial [mm]	Velocidad del Aire [m/s]	Pérdidas Unitarias [mm.c.a/m]	Pérdidas Totales [mm.c.a]
EXT.	BAÑO	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
	COCINA	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
ADM.	SALÓN	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
	DORMITORIO	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80

AP2

	Tramos	Caudal [l/s]	Caudal [m3/h]	Longitud [m]	Sección Mín. Exigida [cm2]	Diámetro Equivalente [mm]	Diámetro Comercial [mm]	Velocidad del Aire [m/s]	Pérdidas Unitarias [mm.c.a/m]	Pérdidas Totales [mm.c.a]
EXTR.	BAÑO 1	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
	ASEO	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
	COCINA	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
ADM.	SALON	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,1	1,80
	DORMITORIO 1	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,1	1,80
	DORMITORIO 2	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,1	1,80

AP3

	Tramos	Caudal [l/s]	Caudal [m3/h]	Longitud [m]	Sección Mín. Exigida [cm2]	Diámetro Equivalente [mm]	Diámetro Comercial [mm]	Velocidad del Aire [m/s]	Pérdidas Unitarias [mm.c.a/m]	Pérdidas Totales [mm.c.a]
EXTR.	COCINA	16,70	60	15,00	41,75	72,91	90	2,62	0,10	1,80
	BAÑO	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
ADM.	SALON	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,1	1,80
	DORMITORIO 1	8,33	30	15,00	20,83	51,49	91	1,28	1,1	19,80
	DORMITORIO 2	8,33	30	15,00	20,83	51,50	90	1,31	0,1	1,80

DIMENSIONADO CONDUCTOS DE VENTILACIÓN INTERIOR DE VIVIENDAS

ASUNTO 4 APARTAMENTOS TURISTICOS ARAOTZ
CLIENTE LUIS ETXEGARAI
REFERENCIA 2504

Revisión 0,00
Fecha 19-7-2019

AP4

	Tramos	Caudal [l/s]	Caudal [m3/h]	Longitud [m]	Sección Mín. Exigida [cm2]	Diámetro Equivalente [mm]	Diámetro Comercial [mm]	Velocidad del Aire [m/s]	Pérdidas Unitarias [mm.c.a/m]	Pérdidas Totales [mm.c.a]
EXTR.	COCINA	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
EXTR.	BAÑO	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,10	1,80
ADM.	SALON	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,1	1,80
ADM.	DORMITORIO	8,33	30	15,00	20,83	51,49	90	1,31	0,1	1,80

RECUPERADOR DE CALOR COLECTIVO

	Tramos	Caudal [l/s]	Caudal [m3/h]	Longitud [m]	Sección Mín. Exigida [cm2]	Diámetro Equivalente [mm]	Diámetro Comercial [mm]	Velocidad del Aire [m/s]	Pérdidas Unitarias [mm.c.a/m]	Pérdidas Totales [mm.c.a]
EXTRACC.	AP1	17	60							
EXTRACC.	AP2	25	90							
EXTRACC.	AP3	25	90							
EXTRACC.	AP4	17	60							
	SUBE A CUBIERTA	***83***	***300***	***5,00***	***208,35***	***162,87***	***200***	***2,65***	***0,2***	***1***
ADMI.	AP1	17	60							
ADMI.	AP2	25	90							
ADMI.	AP3	25	90							
ADMI.	AP4	17	60							
	SUBE A CUBIERTA	***83***	***300***	***5,00***	***208,25***	***162,83***	***200***	***2,65***	***0,2***	***1***

ANEXO 5

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ANEXO 5. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. EQUIPOS DE CALEFACCIÓN

1	Limpieza de los evaporadores	t
2	Limpieza de los condensadores	t
3	Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	2t
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	2t
6	Comprobación y limpieza, si procede, de conductos y chimeneas	2t
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	2t
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	2t
17	Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
18	Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
19	Revisión y limpieza de filtros de aire	m
20	Revisión de tuberías de intercambio térmico	t
21	Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	m

22	Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2t
23	Revisión de unidades terminales agua-aire	2t
24	Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2t
25	Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
26	Revisión de equipos autónomos	2t
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	2t
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 los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	t

S: una vez cada semana

S*: Estas operaciones podrán realizase por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

t: una vez por temporada

2t : dos veces por temporada (año); una al inicio e la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

1.1. UNIDADES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN

1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Inspección de tejadillos exteriores de protección	A
4	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	2A
5	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
6	Inspección de los tornillos de unión de paneles. Sustitución de tornillos oxidados	A
7	Verificación de estado de impermeabilizaciones y protecciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
8	Verificación del estado y funcionalidad de soportes antivibratorios	A
9	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	2A
10	Limpieza de superficies interiores de cajas y envolventes	A
11	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación, si procede	A
	Ventiladores y sus motores	
12	Verificación del estado de las superficies exteriores de los ventiladores. Eliminación de oxidaciones en envolventes. Limpieza exterior de las superficies	A
13	Verificación del estado de bastidores, soportes y elementos antivibratorios. Limpieza y eliminación de oxidaciones. Sustitución de soportes antivibratorios, si procede	A
14	Verificación de la inexistencia de suciedad acumulada e incrustada en los álabes de los rodetes. Limpieza y desincrustado de rodetes y palas	A
15	Inspección de cojinetes y rodamientos de motoventiladores: verificación de holguras y ajuste, si procede	A
16	Inspección de los engrasadores de rodamientos y cojinetes, limpieza y engrase, si procede	A
17	Verificación del sentido de rotación de los ventiladores	T
18	Verificación de la inexistencia de deformaciones y roces de los rodetes de los ventiladores con sus envolventes	A
19	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento	T

	normal	
20	Verificación de chavetas y chaveteros de ejes. Ajustes y sustitución de chavetas, si procede	A
21	Verificación de la inexistencia de ruidos causados por deslizamiento de las correas de transmisión	T
22	Verificación del estado de desgaste de los canales de las poleas de transmisión. Sustitución de poleas, si procede	A
23	Inspección del estado de las correas de transmisión. Ajuste de tensión o sustitución de correas, según proceda	T
24	Verificación de la alineación de transmisiones por correas y poleas y ajuste, si procede	T
25	Verificación de estado de soportes y correderas de apoyo de motores. Apriete de tornillos de anclaje	A
26	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas procedentes de los motores durante el funcionamiento	T
27	Comprobación de holguras en cojinetes de motores y sustitución, si procede	A
28	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores de ventiladores	A
29	Control de intensidades y temperaturas en los conductores de alimentación a motores de ventiladores	T
30	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en las cajas de bornas de los motores	A
31	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y aplicación de protección antihumedad	A
32	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores.Verificación y ajuste de condiciones de funcionamiento de acuerdo a las necesidades, si procede	T
33	Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés de protección de motores, y sustitución, si procede	T
34	Verificación de la actuación de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales, externas o internas (Clixon), de motores y ajuste, si procede	T
35	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra de motores. Apriete de conexiones	A
36	Inspección del estado del disipador de calor de convertidores de frecuencia o variadores de velocidad	A
37	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos de motores de ventiladores	M

38	Medida de tensiones e intensidades por fase de alimentación a motores y contraste con las nominales de placa	M
39	Comprobación de ajuste de puntos de consigna y actuación de los elementos eléctricos de regulación y seguridad	T
40	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las de diseño. Determinación de rendimientos y factores de transporte del aire	M

S: una vez cada semana

M: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

A: una vez por temporada

2A : dos veces por temporada (año); una al inicio e la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses cada cuatro años.

4A : cada cuatro años.

1.2. CONDUCTOS PARA AIRE, ELEMENTOS DE DIFUSIÓN Y ACCESORIOS

1	Inspección de estado exterior: oxidaciones, uniones, cintas adhesivas desprendidas, fisuras,pérdidas de aislamiento, enlucidos, etc. Corrección de defectos observados	A
2	Inspección de estanquidad. Localización de fugas de aire por juntas o uniones: sellado de uniones	A
3	Inspección deformaciones en conducto: corrección de deformaciones o aplicación de refuerzos	A
4	Inspección signos de humedad, goteras de agua sobre conductos. Corrección de defectos	A
5	Verificación de inexistencia de corrosiones en conductos metálicos. Limpieza y protección de zonas oxidadas	A
6	Inspección de estado de uniones. Corrección de deformaciones y fugas	A
7	Inspección del estado del aislamiento térmico exterior y barrera antivapor y reparación, si procede	A
8	Inspección de acoplamientos y uniones flexibles o elásticas con máquinas: corrección de roturas y fugas	A
9	Inspección de los soportes: verificación de espaciamiento, anclajes, fijaciones a los tirantes, tacos de anclaje, inexistencia de vibraciones	A

10	Inspección interior: suciedad acumulada, desprendimiento de paneles, de deflectores, de aislamiento, etc. Limpieza interior si procede	A
11	Inspección interior de conductos de fibra de vidrio: verificación de inexistencia de deterioros en las superficies en contacto con el aire, erosiones en la fibra de vidrio. Reparaciones, si procede	A
12	Comprobación de estado de burletes y juntas de los registros de acceso y sustitución, si procede	A
13	Comprobación de cierre y ajuste de compuertas manuales de regulación de caudal	A
	Silenciadores	
14	Inspección de estanqueidad: corrección de fugas de aire	A
15	Inspección uniones y acoplamientos elásticos con conductos y máquinas. Reparación de defectos	A
16	Medición de caudales en circulación y pérdidas de carga y comparación con los valores de diseño	A
	Compuertas cortafuegos	
17	Comprobación de funcionamiento: eliminación de obstáculos para su libre cierre y apertura	2A
18	Inspección de los mecanismos de actuación y de su respuesta a las señales de mando	2A
19	Inspección de fusible y conexiones eléctricas. Apriete de conexiones	2A
20	Comprobación del estado de la clapeta de obturación y de que queda abierta después de la inspección	2A
	Compuertas de regulación motorizadas	
21	Inspección de estado de lamas y goznes de soporte. Limpieza de superficies en contacto con el aire y engrase de goznes, si procede	A
22	Comprobación del posicionamiento de las compuertas. Apertura y cierre manual	A
23	Verificación de la fijación de las lamas. Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones provocadas por el flujo de aire durante el funcionamiento normal. Ajustes, si procede	A
24	Inspección de los sistemas de accionamiento mecánico: apriete de tornillos y timonería y engrase de rótulas, si procede	A
25	Verificación de estado y funcionamiento de servomotores. Apriete de conexiones eléctricas. Comprobación de respuesta a las señales de mando	A

26	Verificación de recorridos en compuertas motorizadas. Inspección finales de carrera. Ajustes, si procede	A
27	Inspección de estado exterior: limpieza de superficies y zonas de influencia	A
28	Verificación de la fijación de lamas, aletas y toberas. Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones provocadas por el flujo de aire durante el funcionamiento. Ajustes, si procede	A
29	Verificación de estado y funcionalidad de compuertas de regulación de caudal, manuales o automáticas. Comprobación de libre apertura y cierre. Ajuste, si procede	A
30	Inspección de deflectores. Corrección de orientaciones, si procede	A
31	Medición de caudales de aire, por muestreo, y comparación con los valores de diseño	A
32	Verificación del estado y afianzamiento de marcos y elementos de sujeción	A
33	Inspección del sellado de elementos de difusión a conductos y paramentos. Corrección, si procede	A
	Compuerta de sobrepresión	
34	Inspección de soporte de lamas. Verificación de que no existen ruidos ni golpeteos anómalos durante el funcionamiento. Comprobación del cierre de los pasos de aire, en situación de reposo	A
35	Limpieza de superficies exteriores	A

S: una vez cada semana

M: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

A: una vez por temporada

2A : dos veces por temporada (año); una al inicio e la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses cada cuatro años.

4A : cada cuatro años.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

SISTEMA CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Aprobado por:	Dirección técnica:	Dirección de proyecto:	Dirección administrativa:

NOTA: SPIN INGENIEROS se reserva la propiedad de autor de este documento. Prohibida la comunicación a terceros sin la autorización de SPIN INGENIEROS.

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALIDADES.

1. OBJETO DEL DOCUMENTO.

Este documento tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos mínimos de diseño, elección de materiales, montaje, acabado, inspección, pruebas y suministro de los componentes que constituyen el sistema de calfeacción y climatización objeto de este Proyecto.

La presente documentación, no pretende recoger todos los elementos componentes de la instalación. Es responsabilidad del Instalador que los mismos estén de acuerdo con las técnicas más avanzadas y el cumplimiento de la Normativa aplicable.

Todos aquellos trabajos, materiales y servicios en general, no expresamente indicados en esta documentación, pero que sean necesarios para el correcto funcionamiento de cada uno de los subsistemas componentes, serán indicados e incluidos por el Instalador en su suministro. Se elegirá el mayor grado posible de componentes comerciales en el suministro de este sistema.

2. PRESCRIPCIONES GENERALES.

Las obras se ejecutarán con materiales de primera calidad, ateniéndose a las reglas de la buena construcción y de acuerdo con lo prescrito en el presente Proyecto. En el caso de que no se detallen las condiciones de los materiales o de ejecución de las obras, el Contratista, se atendrá a lo considerado por la costumbre como buena construcción. En esta línea, todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto, ordena el director de la Obra, será ejecutado obligatoriamente.

Se exige una buena ejecución de las instalaciones de manera que si la ejecución no es buena, según el parecer de la dirección de la obra, el instalador de climatización queda obligado a rehacer los trabajos, sin derecho a indemnizaciones suplementarias.

Todos los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán de cumplir con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.D. 1027/2007 de 20 de julio) y el Código Técnico de la Edificación.

Los planos del proyecto deberán indicar la situación real o aproximada de los diferentes elementos (aparatos, circuitos, etc.) de la instalación. No obstante, la situación se fijará siempre en el replanteo.

Las variaciones que se presenten, respecto de la situación y los recorridos previstos, no serán objeto de suplementos en el precio, siempre que se halle indicado a través del marcaje.

Los trabajos correspondientes a ayudas de albañilería deberán ser marcados, con la suficiente antelación, adjuntando, si es necesario, los planos y dibujos que la dirección de obra considera necesarios.

Los herrajes necesarios para montar sus equipos serán suministrados por el instalador de climatización, el cual deberá darlos debidamente pintados con una capa de protección antioxidante, y, una vez instalados, deberá hacer una segunda pasada.

Para el replanteamiento y la ejecución del marcaje de la instalación, deberán tenerse en cuenta, muy particularmente, las instrucciones de la dirección de obra, de manera que queden perfectamente coordinadas con las restantes instalaciones.

Las conexiones se efectuarán en todos los casos de manera que las soldaduras o roscas queden bien aseguradas, durables, sin ninguna porosidad o recalentamiento y con posibilidades de revisión periódica.

El instalador de climatización deberá adaptarse al plano de montaje general de la obra. La dirección de obra le comunicará las fechas concretas de finalización de las instalaciones parciales, las cuales se verá obligado a cumplir.

3. ACOPIO DE MATERIALES.

Según lo indicado en el artículo 20 del RITE, la empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según las necesidades.

Los materiales procederán de fábrica y estarán convenientemente embalados con el objeto de protegerlos contra las inclemencias meteorológicas, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán un embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a la obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificaciones del proyecto.

Además la Dirección de Obra fijará la clase, número, lugar y momento en que hayan de realizarse los ensayos para controlar la calidad de los materiales utilizados y/o de ejecución de las distintas Unidades de Obra.

Serán con cargo al Contratista todos los gastos de ensayos, y pruebas respecto a las obras, que se realicen durante la ejecución de la obra.

4. PLANOS Y CATÁLOGOS.

Según lo dispuesto en el artículo 15 y sucesivos del RITE, la empresa instaladora deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos, etc. Que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación. Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

Los planos y esquemas de obra se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra antes de empezar el montaje; se entiende que, si se efectúan trabajos antes de la aprobación de los planos correspondientes, los eventuales cambios que pudieran hacerse correrían a cargo del instalador de climatización.

De forma análoga, el instalador de climatización confeccionará los planos correspondientes a ayudas de albañilería, ventilaciones, etc.

Todos los planos y esquemas deberán ser sometidos a aprobación con la antelación suficiente, para no distorsionar la buena marcha de la instalación.

La Dirección de la Obra queda autorizada a pedir al instalador los planos de detalle que considere oportunos.

El instalador deberá facilitar a la Dirección de Obra copias de los planos y esquemas ejecutivos.

Durante la ejecución, los trabajos, los planos y esquemas de obra serán corregidos y completados, si se precisara, y constituirán la base para la realización, a cargo del instalador, de los planos definitivos de la obra, que deberán corresponder exactamente a la instalación final.

5. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria con el fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

6. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA.

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados, todos los materiales deberán ser protegidos de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, y hasta que no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si se prevé la posible oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Se tendrá especial cuidado con los materiales frágiles y delicados, sí como con los materiales aislantes, aparatos de control y medida, etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

7. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, etc.

De la misma forma, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medidas y control, cuadros eléctricos, etc., dejándolos en perfecto estado.

8. SUMINISTRO DE ENERGÍA.

Las empresas suministradoras de energía eléctrica y combustibles exigirán al titular de la instalación, el Certificado de la instalación para proceder al suministro regular a la instalación en cuestión.

9. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO, SUPERFICIES CALIENTES Y CIRCUITOS CERRADOS.

9.1. Aparatos con partes móviles

Todos los elementos en movimiento, tales como transmisiones de potencia, rodetes de ventiladores, etc., en especial los de los aparatos situados en los locales, deben cumplir lo dispuesto en el Reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable.

Los elementos de protección deben ser desmontables de tal forma que se faciliten las operaciones de mantenimiento.

9.2. Superficies calientes

Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de elementos emisores de calor, podrá tener una temperatura superior a 60 ºC, de acuerdo con la IT 1.3.4.4.1, debiendo proceder, en caso necesario, a su protección, sin perjuicio del cumplimiento de la reglamentación aplicable a los aparatos y equipos cubiertos por la reglamentación específica de seguridad en materia de baja tensión y aparatos de gas.

10. CIRCUITOS CERRADOS

En circuitos a presión se instalarán manómetros indicadores en los lados de alta y baja presión de cada válvula reductora, según lo dispuesto en la IT 1.3.4.4.5.

En todos los circuitos cerrados de líquidos y vapores se dispondrá, por lo menos, una válvula de seguridad cuya apertura impida el aumento de la presión interior por encima de la de timbre. Su descarga será visible y estará conducida a un lugar seguro.

La válvula de seguridad debe tener, para su control y mantenimiento, un dispositivo de accionamiento manual tal que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de la misma.

En los circuitos en contacto con la atmósfera dicha válvula puede ser sustituida por un tubo de seguridad.

Los dispositivos de seguridad deben diseñarse de acuerdo con las prescripciones que se establecen en la UNE 100155.

11. MANGUITOS PASAMUROS

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando estas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso del vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán en material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico. La holgura no puede ser mayor de 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en el Código Técnico de la Edificación en el apartado correspondiente a las condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente.

12. SEÑALIZACIÓN.

Se utilizarán las correspondientes señales y disposiciones vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y en su defecto, por otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

En particular para el caso de las condiciones de la instalación y según la IT 1.3.4.4.4, estas deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100.

13. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.

Al final de la obra, los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos, los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse, al menos, en lengua castellana y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor a 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

14. PRUEBAS.

La instalación cumplirá estrictamente el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias IT.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en la IT 2.3, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el Director de Obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de Obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas especificadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y de aplicación en este proyecto son:

- Prueba hidrostática de redes de tuberías (Ver Apartado 2. Tuberías y Accesorios)

- Prueba de redes de conductos (Ver Apartado 3. Conductos)

- Prueba de circuitos frigoríficos. Los circuitos frigoríficos de las instalaciones centralizadas de climatización, realizados en obra, serán sometidos a las pruebas de estanqueidad especificadas en la instrucción MI.IF.010, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

No debe ser sometida a una prueba de estanqueidad la instalación de unidades por elementos cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

Otras pruebas, mediante las que se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

En todo caso se seguirán escrupulosamente las indicaciones de la IT 2.2 del RITE.

Además de las pruebas especificadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, se realizarán también pruebas de:

- Caudal de aire: Se realizarán mediciones en tramos de conductos en los que el flujo de aire sea prácticamente laminar y el perfil de la velocidad uniforme. La distancia a una curva o elemento que produzca turbulencia, será de 7 a 8 veces el diámetro del conducto como mínimo.

- Conductos de chapa: Antes de su aislamiento se probarán de acuerdo con lo indicado en la IT 2.2.5, teniendo en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100012.

- Elementos de seguridad: Excepto en el caso de las válvulas de seguridad del circuito frigorífico, se efectuará el disparo dos veces en el transcurso de 24 horas de todos los elementos.

- Consumos: Se comprobará que el consumo de todos los motores está por debajo del nominal, dos veces en el transcurso de 24 horas.

- Calentamientos: Se comprobará el calentamiento de todos los motores y cojinetes después de 6 horas seguidas de servicio.

15. PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA OBRA

15.1. Certificado de la instalación.

Según el artículo 24 de RITE, para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un

certificado suscrito por el director de la instalación y por un instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.

El certificado de la instalación tendrá, como mínimo, el contenido mínimo exigido por las autoridades territoriales. En el certificado se expresará que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado por el organismo territorial competente y que cumple con los requisitos exigidos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

15.2. Recepción provisional.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del Director de Obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al Director de Obra la siguiente documentación:

- Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.

- Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases del proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.

- Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con los catálogos y son la correspondiente documentación de origen y garantía.

- Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.

- Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas según la IT 2.

- El certificado de la instalación firmado y registrado en el organismo competente de la comunidad autónoma.

- El certificado de inspección inicial, cuando sea preceptivo.

El Director de Obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quién lo presentará para su registro en el Organismo Territorial competente.

La documentación de la instalación se atendrá además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.

La admisión de materiales o piezas antes de la recepción y la aprobación de mecanismos, no eximirá al Contratista de al obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento y prueba de recepción o de reponer las piezas o elementos cuyos defectos no sean posibles de corregir.

Para ello se podrá conceder al Contratista un plazo para corregir los citados defectos, y a la terminación del mismo, se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

15.3. Recepción definitiva y garantía.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el periodo de garantía.

Si durante el periodo de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, estos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

16. SEGURIDAD Y SALUD.

Cada Contratista quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad e Higiene y al cumplimiento del mismo.

Dicho plan, estará basado en el Estudio de Seguridad e Higiene correspondiente a la obra objeto del presente Proyecto Ejecutivo.

Cada Plan de Seguridad e Higiene, estudiará, analizará y desarrollará, las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad e Higiene, en la parte que le corresponda.

17. MEDICIÓN Y ABONO.

17.1. Condiciones generales.

Para la medición de las mismas Unidades de Obra, servirá de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto o sus modificaciones autorizadas por el Director de Obra.

No será de abono al Contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra, que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por el Director de Obra, ni tampoco en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden del Directos de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Todos los precios se aplicarán a la Unidad de Obra totalmente terminada, con arreglo a las especificaciones de este proyecto.

No se abonará cantidad alguna en concepto de medios auxiliares, por incluirse estos dentro del precio de la Unidad de Obra correspondiente.

Las obras incompletas que por rescisión u otra causa fuese necesario abonar, lo serán con arreglo a lo prescrito en la normativa vigente.

El Contratista, no tendrá en ningún caso derecho a reclamación alguna por considerar bajos los precios unitarios, ni porque no figure descompuesto el coste de cualquier elemento que debe formar parte de la Unidad de Obra.

Si alguna obra no se hubiese ejecutado con arreglo a las condiciones establecidas en el presente Proyecto o las que se pudieran establecer en el Contrato, y fuere sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, el precio a que deberá abonarse lo fijará el citado Director de Obra, y si el Contratista no estuviera de acuerdo se demolerá la obra y se volverá a hacer correctamente, todo ello y los perjuicios que ocasione, a cargo del Contratista. Si la obra defectuosa no fuese admisible, a juicio del Director de Obra, se demolerá y volverá a hacer correctamente, todo ello, y los perjuicios que ocasione, a cargo del Contratista.

17.2. Facilidades de la inspección.

El Contratista dará al Director de Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales y ejecución, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se fabriquen los equipos y materiales.

17.3. Obras no previstas en el proyecto.

Si durante la ejecución de las obras, surgiese la necesidad de ejecutar alguna obra de pequeña importancia no prevista en el Proyecto y autorizada por el Director de Obra, se ejecutará con arreglo a las normas generales de este Pliego de Condiciones y a los planos y/o Instrucciones que a tal efecto dicte el Director de Obra, realizándose el abono de las distintas partidas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios. Si alguno de los precios necesarios no figurara en los citados Cuadros, el Director de Obra fijará unos, siguiendo la pauta con la que se han justificado los que figuran en los citados Cuadros.

17.4. Revisión de precios.

En cuanto a plazos y fórmula a aplicar, el contratista se atenderá a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Licitación.

17.5. Conservación durante la ejecución.

Será a cuenta del Contratista la conservación de las obras en perfecto estado hasta que no se verifique la recepción provisional de las mismas.

17.6. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución será el que determine el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Licitación.

17.7. Liquidación provisional y final.

El Director de Obra procederá a efectuar la liquidación provisional de las obras una vez efectuada la recepción provisional. Así mismo efectuará la liquidación final cuando realice la recepción definitiva.

18. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

El Contratista se compromete al cumplimiento de la legislación vigente, respecto a protección de la industria nacional y protección social, debiendo seguir las normas en vigor respecto a la admisión de obreros, jornales, accidentes de trabajo, retiro de obreros, despido, subsidio familiar, etc., y a cumplir cuanto se legisle en lo sucesivo, mientras dure la ejecución de las obras.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de los reglamentos enumerados, sin perjuicio de las facultades de la Dirección de la Obra, para las objeciones que considerase procedentes al respecto.

Las omisiones en los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas o en las descripciones de detalles de obras, que sean indispensables para que el Contratista conozca como ejecutar estos detalles de obra, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completados y correctamente especificados en los documentos.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos que se ocasionen a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de sus actos o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados y las personas que resulten dañados deberán ser reparados y compensados, a costa del Contratista, de forma inmediata y adecuada.

En cuanto a la seguridad pública, deberá tomar cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras.

19. NORMATIVAS.

El presente Pliego, cumplirá todas aquellas disposiciones de carácter general vigentes en el momento de ejecutarse la obra y que se señalan a continuación:

- Normas UNE de referencia indicadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, de 20 de julio de 2007 y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Ley 31/1995 de 08-11-95. Prevención de Riesgos Laborales.

- Código Técnico de la Edificación (CTE) vigente y normas UNE de referencia citadas en el mismo.

- Todos los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán cumplir con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, de 20 de julio de 2007 y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Reglamento de aparatos a presión.

- Reglamento de Seguridad de Plantas Enfriadoras e Instalaciones Frigoríficas, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

CAPITULO 2. TUBERIAS Y ACCESORIOS.

1. GENERALIDADES.

Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

2. MONTAJE.

2.1. Generalidades.

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a los tres ejes perpendiculares entre sí y paralelas a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal, que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, de forma que no haya interferencia entre estas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45° entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90° está permitido únicamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

2.2. Conexiones.

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de interceptación y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, filtros, etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Se admiten conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solamente cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

2.3. Uniones.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que deba realizarse.

Antes de efectuar la unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesan muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

2.4. Manguitos pasamuros

Para los manguitos pasamuros se seguirán las instrucciones indicadas en el Capítulo 1.11 de este Pliego de Condiciones.

2.5. Pendientes.

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia le vaso de expansión, cuando este sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto si la instalación está fría como si está caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor al calculado.

2.6. Purgas.

La eliminación del aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de las torres de refrigeración, la pendiente de la tubería será ascendente hacia la bandeja de la torre, si ésta está situada en la parte alta del circuito, de tal manera que se favorezca la tendencia del aire a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, con la ayuda del movimiento del agua, se elimine aquel autómata y rápidamente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debidos al trazado (finales de columnas, conexiones a unidades terminales, etc) o a las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, preferentemente de forma automática.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

2.7. Soportes.

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas.

2.8. Relación con otros servicios.

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrán en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por al reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

3. LIMPIEZA INTERIOR DE LAS REDES DE TUBERIAS.

De acuerdo con lo dispuesto en la IT 2.2.2.2, las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiados.

Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos, protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

Una vez completada la instalación de una red, esta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana de funcionamiento, hasta que se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros de protección de válvulas automáticas, contadores, etc., se dejarán en su sitio.

4. PRUEBAS HIDROSTATICAS DE REDES DE TUBERIAS.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, con el objetivo de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bares, de acuerdo con la UNE 100151.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada a la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

5. PINTURA Y ROTULACION.

Terminadas las pruebas hidráulicas y previamente a la colocación del aislamiento las tuberías se pintarán con dos manos de pintura antioxidante.

Una vez colocado el aislamiento, las tuberías se señalizarán con bandas plásticas cada 3 m. que indiquen el sentido de paso del agua y el diámetro de la tubería.

6. TUBERIAS PVC.

6.1. Limpieza.

Las superficies a encolar se limpiarán con papel crepé o trapo bien empapado con líquido limpiador.

En el caso de que las superficies a encolar estén muy descoloridas antes de limpiarlas, se debastarán con papel de esméril.

Se tendrá la precaución de que las superficies a encolar, no estén en contacto con la más mínima cantidad de silicona, ya que ésta impide la adherencia del adhesivo.

6.2. Encolado.

Deberán tenerse en cuenta las instrucciones descritas en el bote para el tratamiento del adhesivo. Los botes del adhesivo estarán almacenados en lugares donde la temperatura sea igual a la del medio ambiente.

Deberá emplearse un tamaño de brocha adecuada, remover bien el adhesivo y embeber la brocha en el mismo.

El adhesivo sobrante al quedar la unión realizada se deberá eliminar, ya que tanto el adhesivo como el limpiador son productos químicos que en concentraciones grandes reblandecen el material.

A temperaturas de hasta 25 + 1C aproximadamente, deberá terminarse su aplicación al cabo de 3 minutos como máximo.

Cuando las temperaturas superen dicho valor o las condiciones climatológicas, tales como viendo, así lo aconsejen, se acortará el tiempo dejándolo en 1 minuto.

Una vez realizado el encolado, no se permitirán cambios de alineaciones entre los elementos encolados.

Los vapores del disolvente del limpiador y adhesivo son más pesados que el aire, y si se acumulan en lugares cerrados pueden explotar, por lo que se evitará en consecuencia la acción de la llama.

6.3. Pendientes.

La pendiente será superior al 1% en todos los casos.

CAPITULO 3.- CONDUCTOS.

1. GENERALIDADES.

Los conductos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida y, en su caso, del establecimiento térmico.

1.1. Plenums.

Un espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que esté delimitado por materiales que cumplan con las prescripciones establecidas para conductos y se garantice su accesibilidad para efectuar limpiezas periódicas.

Los plenums pueden ser atravesados por conducciones de electricidad, agua etc., siempre que estas se ejecuten de acuerdo con su reglamentación específica. Las conducciones de saneamiento podrán atravesar plenums siempre que no existan uniones del tipo "enchufe y cordón".

1.2. Aberturas de servicio.

Debe instalarse una abertura de acceso o una sección de conductos desmontable adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento o puesta a punto, tal como compuertas cortafuegos o cortahumos, detectores de humos, baterías de tratamiento de aire, etc.

Igualmente, deben instalarse aberturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza; las aberturas se situarán según lo indicado en UNE 100030 y a una distancia máxima de 10 m para todo tipo de conductos. A estos efectos pueden emplearse las aberturas para el acoplamiento a unidades terminales.

1.3. Paso a través de elementos o compartimentos de incendios.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumplen las condiciones establecidas a este respecto en la normativa vigente de condiciones de protección contra incendios en los edificios.

El aislamiento térmico y la protección exterior de un conducto deben interrumpirse al paso a través de un elemento cortafuegos o cortahumos.

El revestimiento interior de un conducto debe interrumpirse donde esté instalada una compuerta, para no interferir con su funcionamiento. Tanto el revestimiento interior como el exterior deben interrumpirse en las inmediaciones de una batería eléctrica.

Los conductos flexibles no atravesarán elementos a los que se exija una determinación resistencia al fuego.

1.4. Unidades terminales.

Con el fin de prevenir la entrada de suciedad en la red de conductos las unidades terminales de distribución de aire en los locales deben instalarse de tal forma que su parte inferior esté situada, como mínimo, a una altura de 10 cm por encima del suelo, salvo cuando estos elementos estén dotados de medios para la recogida de la suciedad.

1.5. Conductos.

Los conductos se trazarán de forma general tal como se indica en los planos y aunque no se reflejen los detalles de fabricación e instalación, éstos deberán realizarse según las directrices de ASHRAE o SMACNA (conductos de chapa de acero) y del fabricante (conductos de materiales específicos). Todas las juntas transversales y conexiones accesorias se sellarán con masilla o silicona.

Las curvas en lo posible tendrán un radio mínimo de curvatura de vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio a no ser que se indique lo contrario, o sea preciso por condiciones de espacio inevitables. Cuando se necesiten codos con radio menor de lo antes indicado, deberán estar provistos de aletas directoras múltiples. Los álabes tendrán una longitud al menos de dos veces la distancia entre ellos. No se utilizarán codos angulares sin aletas directoras.

En baja velocidad y salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica, tendrán las caras con un ángulo de inclinación respecto al eje del conducto no superior a 150. Este ángulo en las proximidades de rejilla de salida se recomienda no sea mayor de 30. Todas las conexiones a los conductos desde los ventiladores centrífugos y desde unidades que contengan ventiladores, se harán con conexiones flexibles de neopreno de no menos de 50 mm. de longitud, asegurados por un fleje periférico de acero que sujete al neopreno en perfiles metálicos. Los perfiles serán de acero galvanizado.

Se instalarán conexiones flexibles en los tramos que atraviesen las posibles juntas de dilatación del edificio.

1.6. Soportes.

Los conductos horizontales irán colgados a intervalos que no excedan de 2,5 m. y de acuerdo con las siguientes normas:

ANCHO / DIAMETRO MÁXIMO	SOPORTES MÍNIMOS

Hasta 450 mm.	Varilla de 1/4" o pletina de 1/8" * 1"
Mas de 450 mm.	Varilla de 3/8" o pletina de 3/16"*1 1/2 "

Cuando se usen varillas se complementará el soporte con un perfil en U.

Los elementos existentes en conductos, con un peso lineal superior a éstos (filtros, compuertas, etc.) dispondrán de un soportado propio, independientemente del existente para el conducto. El material de los soportes será galvanizado.

1.7. Silenciadores y equipos de tratamiento acústico.

La pérdida de carga en cada juego de silenciadores no deberá rebasar los 5 mm.c.a.. La carcasa será de chapa galvanizada y el material acústico de fibra mineral inorgánico e incombustible, con un recubrimiento especial que impida la erosión de la fibra al paso del aire. Los silenciadores para toma de aire dispondrán de protección antilluvia y antipájaros.

Las puertas acústicas serán de chapa galvanizada con aislamiento acústico interior y dispondrán de cierre estanco mediante junta de goma. Los cerramientos acústicos también en chapa galvanizada, llevarán paneles de fibra de vidrio entre la chapa exterior y la interior, esta última perforada. Dispondrán de un tratamiento que impida el desprendimiento de partículas. Los recintos donde estén ubicados equipos mecánicos dispondrán de cierres adecuados para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

1.8. Difusores y Rejillas.

Los difusores y rejillas de suministro, tendrán el núcleo o los marcos de tipo desmontable. Todas las rejillas de suministro tendrán controles de caudal operados con llave y dispositivos de giro multihoja, suministrados con la unidad y operables sin necesidad de desmontar la rejilla.

Todos los elementos de distribución de aire serán de aluminio anonizado, seleccionándose de acuerdo con:

- Dimensión y distribución del dardo.
- Caudal de aire.
- Velocidad de la zona ocupada.
- Nivel sonoro.

Las persianas de toma de aire exterior serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión y estarán diseñados para impedir la entrada de gotas de agua.

2. MATERIALES.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

Los materiales no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios que le sea aplicable.

En particular, los conductos de chapa metálica, cumplirán las siguientes prescripciones:

- UNE 100101. Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias
- UNE 100102. Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos.
- UNE 100103. Conductos de chapa metálica. Soportes
- UNE 100104. Conductos de chapa metálica. Pruebas de recepción.

Los conductos de fibra de vidrio cumplirán las prescripciones de la norma: UNE 100105. Conductos de fibra de vidrio para transporte de aire.

3. MONTAJE.

3.1. Generalidades.

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento o ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

3.2. Construcción.

Las redes de conductos no pueden tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema de climatización y para su limpieza y deben cumplir con los requerimientos de estanqueidad fijados en UNE 100101.

3.3. Montaje.

Antes de su instalación, las canalizaciones deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

La alineación de las canalizaciones en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar las canalizaciones.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, de formación de condensaciones y de corrosión, entre los conductos y los soportes metálicos se interpondrá un material flexible no metálico.

3.4. Manguitos pasamuros.

Para los manguitos pasamuros se seguirán las instrucciones indicadas en el capítulo 1.11 de este Pliego de Condiciones.

3.5. Unidades de tratamiento de aire y unidades terminales.

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratorias.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales serán colocados con curvas cuyo radio sea mayor que el doble del diámetro. Se recomienda que la longitud de cada conexión flexible no sea mayor que 1,5 m.

4. LIMPIEZA DE LAS REDES DE CONDUCTOS.

Según la IT 2.2.5.1, la limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

5. PRUEBAS.

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo a la norma UNE 100104.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

CAPITULO 4.- AISLAMIENTOS TERMICOS DE APARATOS Y DE CONDUCCIONES.

1. GENERALIDADES.

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de climatización deben estar aislados térmicamente con el fin de evitar consumos energéticos superfluos y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción, así como para poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con superficies calientes.

Las pérdidas térmicas de cada subsistema serán calculadas y tenidas en cuenta para el dimensionado de los equipos de movimiento de los fluidos portadores, cambiadores de calor y equipos de producción de energía térmica.

2. ESPESORES.

2.1. Generalidades.

Los componentes de una instalación (equipos, aparatos, conducciones y accesorios) dispondrán de un aislamiento térmico con el espesor mínimo reseñado en el Capítulo 4.2.2. Espesores mínimos, cuando contengan fluidos a temperatura inferior a la del ambiente.

Superior a 40 ºC y que estén situados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

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

En ningún caso el material podrá interferir con partes móviles del componente aislado.

2.2. Espesores mínimos.

Los espesores, expresados en mm, serán los indicados en los siguientes apartados:

2.2.1.1. Tuberías y accesorios.

Tuberías que discurren por el interior de edificios:

	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
Diámetro exterior (mm)	**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

	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
Diámetro exterior (mm)	**>-10…0**	**>0…10**	**>10**
D ≤ 35	30	40	40
35 < D ≤ 60	40	50	40
60 < D ≤ 90	40	50	50
90 < D ≤ 140	50	60	50
140 < D	50	60	60

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de ACS, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Cuando las tuberías estén instaladas al exterior, los espesores a instalar serán los indicados en las siguientes tablas:

	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
Diámetro exterior (mm)	**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
140 < D	45	50	60

	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
Diámetro exterior (mm)	**>-10…0**	**>0…10**	**>10**
D ≤ 35	50	40	20
35 < D ≤ 60	60	50	20
60 < D ≤ 90	60	50	30
90 < D ≤ 140	70	60	30
140 < D	70	60	30

2.2.1.2. Conductos y accesorios.

	En interiores (mm)	En exteriores (mm)
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

En caso de conductos fabricados con plantas aislantes se admitirá el espesor de material determinado por el fabricante.

2.2.1.3. Aparatos y depósitos.

Superficie (m^2)	Espesor (mm)
≤ 2	30
> 2	50

2.2.1.4. Condensaciones.

Cuando el fluido esté a temperatura menor a la del ambiente se deberá evitar al formación de condensaciones superficiales e intersticiales.

2.2.1.5. Tuberías enterradas.

Para redes de tuberías enterradas podrá justificarse en proyecto una solución diferente a la exigida en este apartado.

3. MATERIALES AISLANTES TERMICOS.

Los materiales aislantes térmicos empleados para aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como los materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en UNE 100171 y demás normativa que les sea de aplicación.

4. AISLAMIENTO TERMICO DE LAS INSTALACIONES.

El espesor del aislamiento térmico necesario para cumplir los requisitos de uso eficiente de la energía y para la seguridad contra quemaduras por contactos accidentales, se obtendrá con lo indicado en el apartado 2.2 Espesores, de este Pliego de Condiciones.

CAPITULO 5.- VALVULAS.

Todo tipo de válvula deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes.

No tendrán ninguna señal de haber recibido malos tratos antes o durante la instalación.

Toda la información que las acompañe deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional, S.I.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales (p.e., válvulas de pie).

Las válvulas serán del tipo indicado en el listado de mediciones y permitirán el libre flujo del agua con pérdida de carga no superior a la de 15 m. de tubo del mismo diámetro, estando totalmente abiertas.

Estarán provistas de rácords de conexión con el tubo, que permitirán su fácil desmontaje. Las de agua caliente estarán adecuadamente aisladas.

Se instalarán en lugares de fácil acceso.

Se pondrá una atención especial en la posición de montaje de las válvulas, teniendo en cuenta el sentido de flujo.

Se instalarán perfectamente con el volante o manilla en la parte superior, y en ningún caso con el eje por debajo de la horizontal.

En el montaje habrá que tener en cuenta que el órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre estas y el obturador.

CAPITULO 6.- EQUIPOS Y COMPONENTES DE LA INSTALACION.

1. GENERALIDADES.

Los equipos y componentes de la instalación cumplirán las disposiciones particulares que les sean de aplicación, además de las prescritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT del RITE y las derivadas del desarrollo y aplicación del Real Decreto 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva del Consejo 89/106/CEE. En el caso de productos provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo estarán sujetos a los previsto en el citado Real Decreto y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en su artículo 9.

2. UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES.

Los materiales con los que estén construidas las unidades de tratamiento de aire y las unidades terminales cumplirán las prescripciones establecidas para los conductos en el apartado IT 1.3.4.2.10, que les sea aplicable.

Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la Reglamentación de Baja Tensión.

3. FILTROS PARA EL AIRE.

Los materiales del filtro completo (filtro y marco) deben ser resistentes al uso normal y a su exposición a las temperaturas, humedades y ambientes corrosivos en los que puedan utilizarse.

El filtro completo debe ser tal que soporte las tensiones mecánicas existentes en uso normal.

Los filtros deben ensayarse, según lo indicado en la norma UNE EN 779, con el caudal de aire nominal para el que han sido diseñados por el fabricante. Si el fabricante no notifica ningún caudal de aire nominal, los ensayos deberán realizarse a 0,94 m^3/h (3400 m^3/h). En ningún caso los ensayos deben efectuarse con los caudales de aire inferiores a 0,24 m^3/h o superiores a 1,30 m^3/h.

El filtro debe llevar marcado que identifique su tipo, que esté claramente visible y lo más indeleble posible. En el deben indicarse los datos siguientes:

- Nombre, marca y otro medio de identificación del fabricante.

- Tipo y número de referencia del filtro.

- Grupo y clase de filtro conforme al apartado 5.5 y la tabla 1 de la norma UNE-EN-779.

- Caudal de aire correspondiente a la clase de filtro (en m^3/seg.)

El filtro ha de incorporar instrucciones para su correcta adaptación en el conducto de ventilación, cuando no sea fácil ver su correcto montaje.

4. VASO DE EXPANSION.

Los vasos de expansión que se disponen para la seguridad de la instalación serán capaces de absorber las variaciones de volumen del fluido caloportador contenido en un circuito cerrado al variar su temperatura, manteniendo la presión entre los límites preestablecidos e impidiendo, al mismo tiempo, pérdidas y reposiciones de la masa de fluido.

Asociado a los vasos de expansión existirá una serie de dispositivos de seguridad que deben proteger el circuito de incrementos de temperatura o presión que lleven la presión de ejercicio por encima de la máxima prevista en proyecto.

En los circuitos de vapor o de agua a temperatura superior a la del ambiente, los dispositivos de funcionamiento y seguridad, en orden creciente de intervención, son los siguientes:

- Presostato o termostato de funcionamiento (o sonda de presión o temperatura asociada a un regulador), que regula el suministro de calor del quemador o las resistencias eléctricas en función de la demanda, con acción proporcional a todo-nada.

- Presostato o termostato de seguridad (o sonda), que corta el funcionamiento del dispositivo de suministro de energía térmica cuando se alcanzas un valor determinado de la presión o temperatura, con acción todo-nada.

- Válvula o tubo de seguridad, que descarga a la atmósfera el exceso de presión provocado por el aumento de la presión o la acción combinada de presión y temperatura.

Los circuitos con vaso de expansión abierto se dotarán de un hidrómetro y los vasos de expansión cerrados con un manómetro.

CAPÍTULO 7.- SISTEMA ELÉCTRICO.

1. GENERALIDADES.

Las características técnicas de los equipos cumplirán con lo que se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos se utilizarán exclusivamente para las aplicaciones y en las condiciones previstas por el fabricante y se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del mismo.

Todos los motores, controles y dispositivos eléctricos suministrados con este Proyecto, estarán de acuerdo con las Normas vigentes.

Todo equipo debe ser colocado en los espacios asignados y se dejará un espacio razonable de acceso para su entretenimiento y reparación. El instalador debe verificar el espacio requerido para todo el equipo propuesto.

2. INTERRUPTORES.

Los interruptores serán automáticos con relé de protección contra cortocircuito y sobrecarga, con capacidad adecuada para soportar la intensidad de su circuito, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

3. CANALIZACIONES.

Los tubos serán de acero galvanizado, especialmente fabricados para canalizaciones eléctricas, en instalación superficial, o de plástico blindado en instalación empotrada.

Las uniones entre los tubos se harán mediante manguitos roscados, debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba alguna.

En ningún caso se permitirá unir tubería para conducción eléctrica mediante soldadura.

Las conexiones a motores serán mediante un tramo de tubería metálica flexible con cubierta de PVC (tubo traqueal) de adecuada longitud. Los extremos estarán equipados con conectores de buena calidad que garanticen la perfecta contínuidad de red de tierras.

Las conexiones de cables estarán en cajas metálicas, no permitiéndose en ningún caso conexiones dentro de la tubería. Serán mediante bornas de capacidad adecuada a los cables que concurran.

No se permitirán derivaciones en T sin cajas de registro.

Las conexiones de tuberías a caja se harán mediante tuerca, contratuerca y boquillas de protección de hilos. Estos elementos serán metálicos y en su ejecución se tendrá especial cuidado para asegurar la continuidad eléctrica.

El diámetro de los tubos será de acuerdo con el número y sección de los cables, de forma que los cables ocupen únicamente el 40 % de la sección de los tubos.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muro, paredes y techo con grapas de amarre y clavos autopropulsados y si no fuera posible, se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección de obra.

La separación máxima entre soportes salvo otra indicación, será la siguiente:

Tubo de Diámetro 3/4" y 1"	2m.
Tubo de Diámetro 1 1/4" y mayores	3m.

Independientemente de la norma anterior, no se colocarán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

Cuando las secciones de los cables (o del tendido) lo requieran se emplearán bandejas tipo escalera, de acero galvanizado.

Se colocarán cajas suficientes para facilitar el paso de los cables, debiéndose colocar como mínimo cada 12 m. no debiendo haber entre caja y caja mas de tres curvas, ni permitiéndose el uso de codos ni curvas de menos 90 0 y con radio menor de seis veces el diámetro del tubo.

4. CABLES.

Salvo indicación contraria, los cables serán con aislamiento y cubierta de PVC, con tensión de prueba no menor de 4.000 V. y para una tensión de servicio de 750 y 1.000 V.

Los equipos y componentes activos de la instalación serán dotados de tierras mediante cable de cobre con aislamiento.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes y con los cálculos del presente Proyecto.

5. SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de Control será de tipo eléctrico y/o electrónico.

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de +- 2 ºC. salvo otra indicación.

6. PANEL CENTRAL DE CONTROL Y CUADRO SINÓPTICO.

Se instalará en el lugar indicado en los planos. Al menos contará con los s~iguientes elementos, salvo otra indicación:

- Interruptor general de control.
- Interruptor del sistema de refrigeración.
- Interruptor del sistema de calefacción.
- Mando remoto de marcha y parada de cada motor ventiladores.
- Pilotos indicadores de funcionamiento, instalados en cuadro sinóptico.

Este panel central será preferentemente de tipo electrónico.

7. INTERRUPTOR GENERAL.

Bloquea la posibilidad de arranque de todas las máquinas, con botones tipo magnético que por falta de corriente será necesario pulsar para nuevo arranque de la instalación.

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 GENERACIÓN DE CALOR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 Ud. **Suministro y colocacion de caldera mural a gas propano, con recuperación de calor por condensación de los productos de la combustión, para calefacción, para uso interior, cámara de combustión estanca, encendido electrónico, sin llama piloto, potencia útil de calefacción 32,8 kW, de 740x418x344 mm, Thema Condens AS 30 "SAUNIER DUVAL" o similar, incluso placa de conexiones de la caldera y conducto para evacuación de humos, con termostato de ambiente, control modulante, por cable, alimentación desde la caldera, de 96x96x30 mm, Exacontrol E. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluyendo conexión de entrada de aire a la caldera mediante tubo de 80 mm de diámetro, con rejilla exterior de aluminio esmaltado de igual acabado que fachada. Incluso conexión de la caldera a la chimenea mediante tubo de 80 mm de diámetro así el suministro e instalación de tubo de toma de aire para combusitón de caldera a fachada de cocina mediante tubo de 80 mm de díametro incluido remate de fachada para la misma. Totalmente instalada, probada y funcionando con p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**2.450,00**	**2.450,00**

1.2 Ud. **Vaciado de la instalación de Calefacción, desde los colectores a bajante cercana con p.p. de codos, tes, válvulas, manguitos y demas accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud. x caldera	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**25,00**	**25,00**

1.3 Ud. **Canalización desde la válvula de seguridad de la caldera, hasta el vaciado de la instalación de calefacción, con p.p. de codos, válvulas, manguitos y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud. x Vivienda	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**18,00**	**18,00**

1.4 M. **Chimenea de salida de humos individual para cada caldera mural de condensación, en instalación biflujo de diámetro 80 mm, con subida individual a cubierta, realizada en aluminio, metálico (INOX AISI 316L para condensación) o material plástico (PPS), marca Dinak o similar, siempre y cuando sea apto para sistemas de evacuación de humos en instalaciones de condensación, según especificaciones del RITE, puesto que el sistema de evacuación deberá tener certificado CE del fabricante conjuntamente con la caldera que justifique la resistencia de la chimenea a la temperatura de los productos de la combustión, a la acción agresiva del condensado, así como a los agentes climáticos externos. Medido el conducto vertical desde la salida de la caldera hasta cubierta del edificio, volando al menos 1 metro sobre la cumbrera del mismo. Totalmente colocado con canalización de la recogida de condensados hasta la bajante más cercana, con formación de sifón, i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate, placa de recogida de condensaciones. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p.p. medios y elementos auxiliares necesarios**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		25,00			25,000	
					25,000	25,000
Total m. .....:				**25,000**	**45,10**	**1.127,50**

1.5 Ud **Electrobomba de alta eficiencia para circuito individual de calefaccion a apartamentos turisticos, Wilo Stratos 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Calefaccion Apartamentos	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**895,00**	**1.790,00**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.6 Ud Electrobomba de alta eficiencia para circuito individual de calefacción de local, Wilo Stratos 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Calefacción Local	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**895,00**	**1.790,00**

1.7 Ud Electrobomba de alta eficiencia para circuito primario de ACS, Wilo Stratos-Z 25/1-8 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito primario ACS	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**1.530,00**	**3.060,00**

1.8 Ud Electrobomba de alta eficiencia para circuito secundario de ACS, Wilo Stratos-Z 25/1-8 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Secundario ACS	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**1.530,00**	**3.060,00**

1.9 Ud Electrobomba de alta eficiencia para circuito individualde retorno de ACS, Wilo Stratos PICO Z 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Retorno ACS	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**780,00**	**1.560,00**

1.10 Ud Depósito de acumulación de A.C.S, de 500 litros de capacidad marca Mecalia modelo DPI/ABR o similar, fabricado en Acero Inoxidable AISI 316 L con revestimiento epoxídico de calidad alimentaria, con boca de hombre según HS4 del CTE, para una presión máxima de 6 bar y temperatura máxima de trabajo de 90º. Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde. Incluido termómetro, manómetro, válvulas de corte, bridas de conexión y válvula de seguridad. Se incluye el conexionado del equipo con los equipos de producción y acumulación de ACS por energías renovables según la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 del RITE. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Deposito de ACS	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**1.200,00**	**1.200,00**

1.11 Ud. Depósito de expansión, cerrado galvanizado, con membrana tarada a presión de diseño, de 400 l. de capacidad, equipado con todos sus accesorios. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Expansión Calefacción	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**540,00**	**540,00**

Presupuesto parcial nº 1 GENERACIÓN DE CALOR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.12 Ud. Intercambiador de placas ALFA LAVAL modelo T2-BFG/10H o similar, de 10 placas. incluido el suministro y la instalación de termometros y manómetros a la entrada y salida de fluidos y válvulas de corte, se incluye la fabricación e instalación de bastidor metálico para el mismo, con fijación del mismo incluida, p/p de elementos antivibratorios. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ACS Caldera	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**650,00**	**650,00**

1.13 Ud. Sistema de regulación integral para la gestión del funcionamiento del sistema de generación de calor para agua caliente de calefacción y agua caliente sanitaria, formado por cuadro de control (envolvente), centralita de control, módulos de ampliación de señales, modem de comunicación, transformador, reles, sonda exterior, pirostatos, sondas de inmersión en tuberías, aguja de inercia y depósitos de ACS con vaina, incluyendo cableado bus de control canalizado en tubo de PVC rígido y el conexionado del mismo con el equipo de campo y la centralita de control.

El sistema se encargará de controlar:

1.Sonda detectora de la temperatura exterior, a situar en fachada.
2.Sonda detectora de la temperatura en aguja de inercia o colector para el control de la temperatura de impulsión de las calderas y parametrizable mediante la curva de calefacción del sistema.
3.Sondas detectoras de temperatura de humos de las calderas.
3.Sonda detectora de la temperatura para el control de la temperatura de impulsión, a situar en los circuitos de calefacción y para regular el mando y modulación de la vávula mezcladora proporcional de dicho circuito.
4.Sondas de temperatura de inmersión en los tanques de agua caliente sanitaria.
5.Válvulas dos vías todo/nada de retorno de ACS en función de las temperaturas de los tanques de acumulación de ACS de caldera y tanques de solar.
6.Marcha/paro, alarmas y estado de calderas, bombas y demás elementos integrados en el esquema de principio del sistema de producción, distribución y acumulación de agua caliente de calefacción y ACS.
7.Integración en el sistema de las lecturas de los equipos de medición de energía.

se incluye la alimentación eléctrica, conexionado de modem a toma de voz y datos de la sala de calderas, programación e ingenieria del sistema según indicaciones de la dirección facultativa y/o la propiedad el cual será capaz de realizar históricos de consumos de energía provenientes de los equipos de medición proyectados, archivará datos de funcionamiento diario tales como temperaturas exteriores, temperaturas de depósitos de acumulación, históricos de alarmas de funcionamiento, etc. El sistema tendrá comunicación directa con la centralita de control de las calderas, con la central de control de energía solar y con la central de seguridad de gas natural con la finalidad de poder volcar en la memoria del mismo los datos provenientes de dicho sistema así como de recibir las señales de estado y alarma de los equipos de dicho sistema. La programación final del sistema se realizará según se indica en proyecto. Queda incluido pequeño material eléctrico, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**845,00**	**845,00**

1.14 Ud Válvula de asiento de 3 vías DN32, PN16. con actuador proporcional, multifuncional (parametrizable) para válvulas de asiento. Alimentación 220V. Fuerza de actuación: 2500 N. Tiempo de giro del motor 150s. Carrera 50 mm. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Calefacción Apartamentos	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**1.024,55**	**1.024,55**

1.15 Ud Válvula de asiento de 3 vías DN32, PN16. con actuador proporcional, multifuncional (parametrizable) para válvulas de asiento. Alimentación 220V. Fuerza de actuación: 2500 N. Tiempo de giro del motor 150s. Carrera 50 mm. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Circuito Calefacción Local		1		1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud .....:	**1,000**	**1.024,55**	**1.024,55**

1.16 Ud. Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para calefacción, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Primario ACS	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud. .....:	**1,000**	**279,40**	**279,40**

1.17 Ud. Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Calefacción Apartamento	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud. .....:	**1,000**	**623,52**	**623,52**

1.18 Ud. Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Calefacción Local	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud. .....:	**1,000**	**445,63**	**445,63**

1.19 Ud Válvula mezcladora termostática para ACS de cuatro vias DN04 marca SEDICAL mod. VMT65 - C o similar, con temperatura regulable entre 45 y 65º, capaz de regular hasta el caudal demandado de ACS. Totalmente instalada y probada, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total UD .....:	**1,000**	**950,00**	**950,00**

1.20 Ud Válvula de dos vías con actuador reversible DN 40 PN10 marca Heimeier con actuador todo/nada o similar, para desinfección red ACS mediante choque térmico realizando by pass de válvula termostática mezcladora en circuito de ACS y selección de retorno de ACS, incluido servomotor y pequeño material eléctrico, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Válvula 4 vías ACS	1				1,000	
Retorno ACS	2				2,000	
					3,000	3,000
			Total Ud .....:	**3,000**	**239,75**	**719,25**

1.21 Ud. Manómetro de esfera, con sus accesorios de unión roscada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x colector	2				2,000	
1 Ud x depósito	1				1,000	
2 Ud x Primario ACS	2				2,000	
2 Ud x Secundario ACS	2				2,000	
					7,000	7,000
			Total Ud. .....:	**7,000**	**6,80**	**47,60**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.22 Ud. Termómetro de esfera de diámetro 80mm., con sus accesorios de unión roscada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2 Uds x circuito de impulsión	2	1,00			2,000	
1 Ud x colector	1	1,00			1,000	
2 Uds x circuito de caldera	2	2,00			4,000	
3 Uds x circuito servicio ACS	3	1,00			3,000	
1 Ud x depósito	1	1,00			1,000	
					11,000	11,000
			Total Ud. .....:	**11,000**	**8,27**	**90,97**

1.23 Ud Conjunto de alimentación de agua a circuito cerrado formado por eléctroválvula de llenado automático marca Honeywell o similar, que permite el llenado y rellenado de las instalaciones de circuito cerrado con rango de presión ajustable, formado por válvula reductora de presión, una válvula de retención y la función de corte combinadas en una única válvula, toma para manómetro permite la colocación de un manómetro (accesorio) para tener un control preciso de la presión de la instalación una vez llenada, filtro, antirretorno, presostatos y válvulas de corte según RITE en tubería de 1 1/2". Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total UD .....:	**1,000**	**316,00**	**316,00**

1.24 Ud Instalación de montaje mecánico en sala de calderas, incluyendo el montaje y puesta en marcha de los equipos existentes en su ubicación final según indicaciones de proyecto, se incluyen colectores y tuberías de conexionado de bombas, depósitos, intercambiadores, calderas y demás equipos, filtros, válvulas de corte y equilibrado, elementos de amortiguación y antivibratorios, uniones con tacos antivibratorios silent-block de los diferentes elementos a la estructura del edificio, termómetros, mamómetros, sondas de presión y temperatura, válvulas de seguridad, bridas y demas accesorios de la sala de calderas según esquema principio, calorifugado en coquilla ARMAFLEX SH con espesores según RITE y acabado en chapa de aluminio, incluso sumideros y tuberia de evacuación de acero a sistema de saneamiento. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**650,00**	**650,00**

1.25 Ud Aislamiento de todas las tuberias, bombas y demas elementos que forman parte de la sala de calderas, realizado con lana de vidrio tipo II según IT 1.2.4.2.1 del RITE y acabado en chapa de aluminio. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**554,00**	**554,00**

1.26 Ud Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3025-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 2.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Caldera	1				1,000	
Circuito ACS Caldera	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total Ud .....:	**2,000**	**475,00**	**950,00**

Presupuesto parcial nº 1 GENERACIÓN DE CALOR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.27 Ud Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3015-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 1.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Calefacción Apartamentos	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**475,00**	**475,00**

1.28 Ud Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3015-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 1.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Calefacción Local	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**475,00**	**475,00**

1.29 Ud Instalación eléctrica y de control en la instalación de sala de calderas, incluyendo cuadro eléctrico o envolvente, protección automática y deferencial de las diferentes líneas eléctricas, y todos los equipos de regulación, así como el cableado de fuerza y alumbrado de sala, cableado de fuerza a generadores de calor, cableado de fuerza de bombas, cableado de fuerza de electro válvulas, cableado de fuerza de central de detección de gas, contactores eléctricos para gobierno de equipos de sala, con espacio para alojar en su interior centralita de control y mando de la sala, equipos y cuadros de maniobra y control, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**960,00**	**960,00**

1.30 Ud. Base de voz y datos RJ 45 doble. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total UD. .....:				**1,000**	**15,75**	**15,75**

Total presupuesto parcial nº 1 GENERACIÓN DE CALOR : 27.716,72

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN GENERAL APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 **Ud.** **Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11290 (máximo 0,029 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					2,000	2,000

Total Ud. .....: 2,000 80,95 161,90

2.2 **Ud.** **Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11350 (máximo 0,043 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 3	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 80,95 80,95

2.3 **Ud.** **Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11400 (máximo 0,057 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 2	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 80,95 80,95

2.4 **Ud.** **Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 11 Ref. 49-11725 (máximo 0,071 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Local Restaurante	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 80,95 80,95

2.5 **Ud.** **Filtro de rejilla con válvula de bola incorporada marca Frese o similar, modelo 38-5042 DN25, instaladas roscada, incluida transición metal-metal. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 x Vivienda	4				4,000	
Local Restaurante	1				1,000	
					5,000	5,000

Total Ud. .....: 5,000 25,73 128,65

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN GENERAL APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.6 **Ud** **Válvula de equilibrado estático, situada en tuberías de retorno de los circuitos de ACS, con diámetros s/ plano de montantes correspondiente, con aislamiento prefabricado, ajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada, equilibrada, probada y funcionando, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 por montante retorno ACS	1				1,000	
					1,000	1,000
Total UD .....:				**1,000**	**61,26**	**61,26**

2.7 **Ud** **Separador de aire por absorción de 1", actuante sobre la red de instalación de calefacción, totalmente montada e instalada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2 Ud x montante de Calefacción	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**50,36**	**100,72**

2.8 **M.** **Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1 1/4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 27x060 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, protegida con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Caldera - Colector	2	5,00			10,000	
Colector - Local Restaurante	2	5,00			10,000	
Colector - Patinillo Viviendas	2	15,00			30,000	
Primario ACS	2	5,00			10,000	
					60,000	60,000
Total m. .....:				**60,000**	**13,59**	**815,40**

2.9 **Ml.** **Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Distribucion a viviendas		80,00			80,000	
					80,000	80,000
Total Ml. .....:				**80,000**	**15,90**	**1.272,00**

2.10 **Ml.** **Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,25 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Distribución por Local	180				180,000	
					180,000	180,000
Total Ml. .....:				**180,000**	**17,65**	**3.177,00**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.11 Ml. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito calefaccion apartamentos	25				25,000	
Circuito calefaccion local	5				5,000	
					30,000	30,000

Total Ml. .....: 30,000 20,67 620,10

2.12 Ml. Tubería en instalación de ACS, de polietileno D=40 x 3,7 mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Distribución ACS	1	5,00			5,000	
					5,000	5,000

Total Ml. .....: 5,000 16,78 83,90

2.13 Ml. Tubería en instalación de ACS, de polietileno D=32x2.9mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Distribución ACS apartamentos		20,00			20,000	
Distribución ACS local		15,00			15,000	
Secundario ACS		5,00	2,00		10,000	
					45,000	45,000

Total Ml. .....: 45,000 10,33 464,85

2.14 Ml. Tubería en instalación de ACS retorno, de polietileno D=25x2.3mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Distribución ACS retorno	5				5,000	
					5,000	5,000

Total Ml. .....: 5,000 9,80 49,00

2.15 Ml. Tubería en instalación de ACS retorno, de polietileno D=20x1.9mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Distribución ACS retorno apartamento		20,00			20,000	
Distribución ACS Retorno local		15,00			15,000	
					35,000	35,000

Total Ml. .....: 35,000 15,36 537,60

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN GENERAL APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN GENERAL APARTAMENTOS :			**7.715,23**

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1 **Ud** **Instalación de colector de radiadores para 2 circuitos, con colector de retorno con válvulas termostatizables y con colector de ida con caudalímetros y válvulas reguladoras de caudal, salidas a 3/4" conexión , purgadores, incluida la conexión de la tubería de los circuitos así como de la alimentación de los mismos, p/p de adaptadores de conexión Eurocono de los circuitos al colector, llaves de corte e incluso termómetro, incluye armario para alojar los colectores de 575 mm o similar, suministro y montaje de válvula de equilibrado dinámico marca FRESE modelo Alpha DN 20 con cartucho de caudal constante para instalación en conexión de retorno del colector de la marca Frese o similar, se incluye sistema de vaciado de colectores meduante tubería de PVC de diámetro 32 mm canalizada hasta red de saneamiento del edificio, completamente instalado y comprobado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 2	1				1,000	
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					4,000	4,000

Total Ud .....: 4,000 295,60 1.182,40

3.2 **Ud.** **Instalación de calefacción en vivienda de 2 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 2 Baños ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de tres circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 2	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 941,30 941,30

3.3 **Ud.** **Instalación de calefacción en vivienda de 2 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 1 Baño ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de dos circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 3	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 850,00 850,00

3.4 **Ud** **Instalación de calefacción en vivienda de 1 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 1 Baño ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de dos circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 785,00 1.570,00

3.5 **Ud.** **Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por tres elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Apartamento 1		1		1,000	
Apartamento 2		1		1,000	
Apartamento 4		1		1,000	
				3,000	3,000
		Total Ud. .....:	**3,000**	**38,55**	**115,65**

3.6 Ud. Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por cuatro elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 2	2				2,000	
Apartamento 3	1				1,000	
					3,000	3,000
			Total Ud. .....:	**3,000**	**51,50**	**154,50**

3.7 Ud. Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por siete elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	2				2,000	
Apartamento 2	2				2,000	
Apartamento 3	1				1,000	
					5,000	5,000
			Total Ud. .....:	**5,000**	**64,50**	**322,50**

3.8 Ud. Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por ocho elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total Ud. .....:	**2,000**	**102,80**	**205,60**

3.9 Ud. Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado blanco, para cuartos de baño, modelo THALIA de Ferroli o similar, de 500x700 mm para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el radiador y el ambiente, epara instalación con sistema monotubo. Incluso detentor, p/p de accesorios de conexión y montaje, juego de soportes y anclajes de fijación a paramento, purgador y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 2	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud. .....:	**1,000**	**220,00**	**220,00**

3.10 Ud. Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado blanco, para cuartos de baño, modelo THALIA de Ferroli o similar, de 500x800 mm para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el radiador y el ambiente, epara instalación con sistema monotubo. Incluso detentor, p/p de accesorios de conexión y montaje, juego de soportes y anclajes de fijación a paramento, purgador y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 3	1				1,000	
Apartamento 4	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total Ud. .....:	**2,000**	**285,00**	**570,00**

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.11 Ud. Suministro y montaje de válvula termostatizable, incluso cabezal termostático, equipada con sus correspondientes racores, accesorios y soportes. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apartamento 1	1				1,000	
Apartamento 2	2				2,000	
Apartamento 3	2				2,000	
					5,000	5,000

Total Ud. .....: 5,000 23,49 117,45

3.12 Ud. Termostato digital marca HONEYWELL modelo CMT707 o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, para control de la temperatura ambiente, pantalla digital, programación diario-semanal de 4 cambios por día, control proporcional + integral, escala ambiente 0 a 35ºC. Medida la unidad totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud. x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000

Total Ud. .....: 4,000 117,83 471,32

3.13 Ud. Ayuda de albañileria, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de calefacción , i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud. x Vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000

Total Ud. .....: 4,000 226,60 906,40

Total presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN APARTAMENTOS : 7.627,12

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN LOCAL RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.1 **Ud.** **Instalación de calefacción en local Bar/Restaurante, ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de seis circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Local Bar/Restaurante	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 2.850,00 2.850,00

4.2 **Ud** **Suministro e instalación de armario para colectores de circuito de calefacción, formado por caja metálica para empotrar, de metal galvanizado, pies de altura ajustable y puerta para la inspección de los mismos, incluso marco desprendible y justable. Totalmente instalado y probado, incluso p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Local Bar/Restaurante	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 93,00 93,00

4.3 **Ud.** **Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, formado por ocho elementos, i/p.p. de llave monogiro, tapones, detentores, purgador metálico, llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 102,80 102,80

4.4 **Ud.** **Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, formado por trece elementos, i/p.p. de llave monogiro, tapones, detentores, purgador metálico, llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
					5,000	5,000

Total Ud. .....: 5,000 167,05 835,25

4.5 **Ud.** **Suministro y montaje de válvula termostatizable, incluso cabezal termostático, equipada con sus correspondientes racores, accesorios y soportes. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6				6,000	
					6,000	6,000

Total Ud. .....: 6,000 23,49 140,94

4.6 **Ud.** **Termostato digital marca HONEYWELL modelo CMT707 o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, para control de la temperatura ambiente, pantalla digital, programación diario-semanal de 4 cambios por día, control proporcional + integral, escala ambiente 0 a 35ºC. Medida la unidad totalmente instalada y comprobada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 117,83 117,83

4.7 **Ud.** **Ayuda de albañileria, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de calefacción , i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN LOCAL RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio		Importe
					1,000	1,000
		Total Ud. .....:	**1,000**	**226,60**		**226,60**
		Total presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN LOCAL RESTAURANTE :				**4.366,42**

Presupuesto parcial nº 5 VENTILACION INTERIOR APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.1 **M** **Suministro e instalación de conducto de ventilación para admisión/expulsión de recuperador de calor, formado por tubo rigido de acero galvanizado, con clasificación al fuego A1, de diámetro 200mm, con uniones mediante manguitos con juntas modelo RM125 para una conexion estanca; incluso manquuito RF125 para la conexión con el recuperador de calor; con p.p de aislamiento de hermético al vapor de 50mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, asi como p.p. de piezas de transición. Totalmente instalada, probada y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Admisión		5,00			5,000	
Expulsión		5,00			5,000	
					10,000	10,000

Total m .....: 10,000 24,00 240,00

5.2 **Ud** **Suministro y colocación de recuperador de calor, modelo DEE FLY CUBE 370 de Aldes o similar, de dimensiones 597x580x1430, para colocación en suelo de vivienda, con sus correspondientes marcados CE y certificación del fabricante, ventiladores controlados electrónicamente para velocidad constante o caudal constante (autorregulable), clase energética A, recuperación de calor mayor de 70%, 4 embocaduras para conexión a conducto de 200mm de diámetro, bypass, filtro de aire para polvo (G4) y filtro de aire para polen (F7), sifón para evacuación de condensados, sistema de protección antihielo, control con mando multifunciones, cuatro modos de funcionamiento (vacaciones, diario, cocina e invitados), con posibilidad de conectar con sensor de CO2, con sistema domótico a través del protocolo de comunicación Modbus y con batería de calefacción eléctrica BCA Bus, controlable desde smartphone o tablet mediante la App AldesConnect para IOS y Android, con trampilla de registro ciega, manguitos, cuna de montaje, y p.p de elementos de fijación y medios auxiliares. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 ud x vivienda	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 3.150,00 3.150,00

5.3 **Ud** **Suministro y montaje de conducto de ventilación, medido el tramo horizontal desde el recuperador de calor hasta la caja de distribución, formado por conducto interior de diámtetro 200 en algaine alu perforado con ailsante acútico de lana de vidrio de 25mm y funda alu reforzada en exterior, marca ALDES o similar, con uniones mediante manguitos con juntas modelo RM125, con p.p. de manguitos de transición RCC de diámetro 125 a 160mm y manguito RF a la entrada de la caja de distribución. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalada, probada y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2 Ud x recuperador de calor	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 16,50 33,00

5.4 **Ud** **Caja de distribución de con 1 embocadura para conexión de conducto de 200mm y 13 embocaduras de diámetro 90mm, marca ALDES o similar, silenciador y p.p manguitos de caja de diámetro 90. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, asi como p.p. de piezas de transición. Totalmente instalada, probada y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2 ud x recuperador de calor	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 315,00 630,00

5.5 **M** **Conducto de ventilación para distribución interior, modelo OPTIFLEX 90 de Aldes o similar, semirrigido corrugado ado por fuera, liso por dentro, no tóxico e impermeable a los líquidos. Diámetro exterior 90 mm, diámetro interior 78 mm. Fabricado en resina de polietileno de alta densidad HDPE apto para uso en entorno alimentario. Estanco. Temperaturas de trabajo de -25ºC a 60ºC. Radio de curvatura de 15cm. Incluso p.p. de tapones,manguitos, juntas, codos, abrazaderas,aislamiento, etc. Totalmente instalado y comprobado, incluso p.p. de accesorios, medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Impulsión		130,00			130,000	
Extracción		98,00			98,000	

Presupuesto parcial nº 5 VENTILACION INTERIOR APARTAMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				228,000	228,000
		Total m .....:	**228,000**	**20,95**	**4.776,60**

5.6 Ud Bocas de impulsión/extracción, con regualdor de caudal de 30 m3/h, formado por cuerpo de material termoplástico, con junta perimetral de doble labio de elastómero y regulador de membrana de silicona; rejilla terminal modelo SR135 modelo ALDES o similar, con p.p. de manguitos, elementos de fijación y medios auxiliares. Totalmente instalado y funicionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Impulsión	10				10,000	
Extracción	7				7,000	
					17,000	17,000
			Total Ud .....:	**17,000**	**42,00**	**714,00**

5.7 Ud Bocas de impulsión/extracción, con regualdor de caudal de 60 m3/h, formado por cuerpo de material termoplástico, con junta perimetral de doble labio de elastómero y regulador de membrana de silicona; rejilla terminal modelo SR135 modelo ALDES o similar, con p.p. de manguitos, elementos de fijación y medios auxiliares. Totalmente instalado y funicionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Extracion	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**42,00**	**42,00**

5.8 Ud Pieza de remate superior de conducto de ventilación, construida con chapa galvanizada de 0,8 mm. de espesor plegada y remachada, incluso pliegues, taladros, sellados y juntas de neopreno para asegurar la estanqueidad, con tapón de chapa galvanizada para registro superior, atornillado y sellado, y salida lateral de sección circular para acometida a extractor, elementos de fijación, totalmente instalada, con medios auxiliares, según documentación gráfica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**158,20**	**158,20**

5.9 Ud Ayuda de albañilería para la instalación de ventilación por vivienda, de cualquier trabajo de albañilería prestada para la correcta ejecución de la instalación de ventilación, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 ud. x vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total Ud .....:	**4,000**	**144,90**	**579,60**

5.10 Ud Puesta en marcha de la instalación por la empresa instaladora y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 ud x vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total Ud .....:	**4,000**	**271,84**	**1.087,36**

5.11 Ud Suministro e instalación de conducto de conexión entre la campana de extracción de cocina y el exterior, fabricado en conducto de material ignífugo y autoextinguible, de acuerdo a la Norma IEC615:1997, de bajo perfil con sección rectangular de 220x55mm, equivalente a diámetro 125mm. Totalmente instalada, probada y funcionando, incluso p.p. de codos, uniones, piezas especiales y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 ud x vivienda	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total Ud .....:	**4,000**	**220,65**	**882,60**

Total presupuesto parcial nº 5 VENTILACION INTERIOR APARTAMENTOS : 12.293,36

Presupuesto parcial nº 6 VENTILACIÓN INTERIOR BAR/RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.1 **Ud** **Suministro y colocación de recuperador de calor, modelo CADB-HE D 16 V ECOWATT de S&P o similar, de dimensiones (LxAxH) 1475x770x1070 (versión de vertical de pie) o 1950x1240x450 (versión horizontal para falso techo) con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, para temperatura mínima de aire exterior -10ºC. Bocas de entrada y salida configurables, según versiones para instalación horizontal y vertical, bypass, filtros F7 (de baja pérdida para la aportación de aire) y M5 (modelo AFR-HE 315/16 M5 para la extracción de aire, de dimensiones 600x350x48 con marco metélico), sistemas de protección, control con mando multifunciones CONTROL CAD-REG (2 uds.), con posibilidad de conectar con sonda de CO2 de conducto SCO2-G 0/10V (2 uds.), a través del protocolo de comunicación, con trampilla de registro ciega, manguitos, cuna de montaje, y p.p de elementos de fijación y medios auxiliares. Medida la unidad totalmente instalada, comprobada y funcionando, incluso p.p. accesorios en conductos de admisión y extracción, y de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Local Bar/Restaurante	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**8.212,44**	**8.212,44**

6.2 **M** **Suministro y montaje de conducto de ventilación, modelo GSI-MO de S&P o similar, medido el tramo horizontal/vertical desde el recuperador de calor hasta el exterior en fachada (aspiración) y en cubierta (descraga), formado por conducto interior de diámtetro 315 aislados en aluminio y poliester, con ailsante tanto acústico como térmico de lana de vidrio de 25mm y funda alu reforzada en exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalada, probada y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
			Total m .....:	**10,000**	**16,50**	**165,00**

6.3 **Ud** **Silenciador o atenuador acústico circular S&P modelo SIL-315 o similar, de diámetro 315 mm, colocado en conductos de ventilación para acoplar a la extracción/impulsión de la red, con el fin de reducir el ruido transmitido por los mismios, incluso colocación de la misma, incluso p.p. medios de fijación y elementos auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, comprobada y funcionando, incluso p.p. accesorios y de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud .....:	**2,000**	**339,75**	**679,50**

6.4 **M2** **Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor con aislamientos según RITE, o conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado con el Panel Climaver Plus R de Isover+lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior, para canalización de aire de impulsión y extracción en zonas interiores, incluida la ejecución de registos según RITE y UNE-ENV 12097, i/embocaduras, registros, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, sellado de juntas, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente instalado y comprobado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Impulsión Local	32				32,000	
Extracción Local	32				32,000	
					64,000	64,000
			Total m2 .....:	**64,000**	**43,22**	**2.766,08**

6.5 **Ud** **Rejilla de impulsión/retorno de doble deflexión con regulación de caudal, con fijación invisible TROX AH-DG 325x225mm o similar, y láminas en aluminio extruído. Incluso ejecución de plénum. Instalada y comprobada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Impulsión	6				6,000	
Retorno	6				6,000	
					12,000	12,000
			Total Ud .....:	**12,000**	**48,16**	**577,92**

Presupuesto parcial nº 6 VENTILACIÓN INTERIOR BAR/RESTAURANTE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.6	Ud	**Puesta en marcha de la instalación por la empresa instaladora y comprobación de su correcto funcionamiento.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**271,84**	**271,84**

Total presupuesto parcial nº 6 VENTILACIÓN INTERIOR BAR/RESTAURANTE : 12.672,78

Presupuesto parcial nº 7 VENTILACIÓN BAÑOS Y COCINA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.1 Ud Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, modelo TD-160/100 MIXVENT N SILENT "S&P" o similar, de dos velocidades, potencia máxima de 29 W, caudal máximo de 180 m³/h, de 100 mm de diámetro y 232 mm de longitud, nivel de presión sonora de 24 dBA, para conductos de 100 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.Incluso conexión eléctrica al local p.p. medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Extractor cocina	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 105,00 105,00

7.3 Ud Boca de extracción S&P BOC-100 o similar, para la ventilación de trasteros, que complementan la instalación de los extractores de la serie TD, dedicados a la instalación en conductos circulares. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocina	1				1,000	
Baños	2				2,000	
					3,000	3,000

Total Ud .....: 3,000 7,28 21,84

7.4 Ud Suministro e instalación de compuerta antirretorno, de plástico, modelo MCA-250 "S&P" o similar, de 100 mm de diámetro, con junta elástica, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocina	1				1,000	
Baños	1				1,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 37,43 74,86

7.5 Ml Conducto helicoidal de pared lisa de D=100 mm., en chapa de acero galvanizada espesor 0,5 mm., colgada con abrazaderas y silent block, sellado de encuentros, elementos de fijación y recibido, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y fucionando, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños		10,00			10,000	
Cocina		10,00			10,000	
					20,000	20,000

Total Ml .....: 20,000 11,75 235,00

7.6 Ud Instalación eléctrica para el sistema de ventilación de trasteros y residuos formado con BUS de cable de manguera trenzada y apantallada de dos conductores de 2,5 mm² de sección y cable de cobre de 750 V de dos conductores de 1,5 mm² de sección para alimentación auxiliar, bajo tubo de PVC corrugado reforzado de doble capa, incluso conexión eléctrica a cuadro i/p.p. de cajas de derivación, pequeño material y accesorios. Completamente instalada y comprobada, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 350,00 700,00

Total presupuesto parcial nº 7 VENTILACIÓN BAÑOS Y COCINA : 1.136,70

Presupuesto parcial nº 8 LEGALIZACION

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

8.1 **Ud** **Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañias Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, redacción de los certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**225,00**	**225,00**

8.2 **Ud** **Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos de la instalaciónde Calefacción y Ventilación interior de viviendas, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa.**

Para la instalación térmica las pruebas se realizarán según la IT2 del RITE 2007, las cuales incluyen:
- EQUIPOS:
***Pruebas de equipos según IT 2.2.1 del RITE**
- REDES DE TUBERÍAS:
***Preparación y limpieza de las redes de tuberías según IT 2.2.2.2 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.**
***Pruebas preliminares de estanqueidad de tuberías según IT 2.2.2.3 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.**
***Pruebas de resistencia mecánica de tuberías según IT 2.2.2.4 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.**
- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN:
***Preparación y limpieza de redes de conductos según IT 2.2.5.1 del RITE**
***Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad según IT 2.2.5.2 del RITE**
- CHIMENEAS:
***Pruebas de estanqueidad según IT 2.2.6 del RITE**
***Pruebas Finales según IT 2.2.7 del RITE**
- Realización de las pruebas de Ajuste y Equilibrado, según la IT 2.3 del RITE en la cual se cita la realización de estas tareas en los sigueintes sistemas:
***Sistemas de distribución y difusión de aire.**
***sistemas de distribución de agua, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.**
***Sistema de control automático, comprobando el funcionamiento y seguridades del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura.**

Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra para su anexionado al libro del edificio:
-Instrucciones de Seguridad.
-Instrucciones de Manejo y Maniobra.
-Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal).
-Esquema de principio, esquema de la instalación de gas definitivo y de ubicación final de equipos.

Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**497,00**	**497,00**

8.3 **Ud** **Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamineto de la Instalación frente a la Delegación de Industria y el Ayuntamiento, así como el pago de los gastos contratación para el suministro al edificio desde las redes de distribución, derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono con la Compañia Distribuidorsa de la zona, autorizando la instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**385,00**	**385,00**

Presupuesto parcial nº 8 LEGALIZACION

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.4	Ud	**Redacción del certificado final de obra de la instalación de Calefacción y Ventilacion interior de viviendas por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**1.225,00**	**1.225,00**

Total presupuesto parcial nº 8 LEGALIZACION : 2.332,00

Presupuesto de ejecución material

1 GENERACIÓN DE CALOR		**27.716,72**
2 RED DE DISTRIBUCIÓN GENERAL APARTAMENTOS		**7.715,23**
3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN APARTAMENTOS		**7.627,12**
4 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN LOCAL RESTAURANTE		**4.366,42**
5 VENTILACION INTERIOR APARTAMENTOS		**12.293,36**
6 VENTILACIÓN INTERIOR BAR/RESTAURANTE		**12.672,78**
7 VENTILACIÓN BAÑOS Y COCINA		**1.136,70**
8 LEGALIZACION		**2.332,00**
	Total .....:	**75.860,33**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

Burgos, Agosto de 2019
Ingeniero Industrial, colegiado nº997



Ignacio Velázquez Pacheco

Medición

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 2504CAL01.01	**Ud.**	**Suministro y colocacion de caldera mural a gas propano, con recuperación de calor por condensación de los productos de la combustión, para calefacción, para uso interior, cámara de combustión estanca, encendido electrónico, sin llama piloto, potencia útil de calefacción 32,8 kW, de 740x418x344 mm, Thema Condens AS 30 "SAUNIER DUVAL" o similar, incluso placa de conexiones de la caldera y conducto para evacuación de humos, con termostato de ambiente, control modulante, por cable, alimentación desde la caldera, de 96x96x30 mm, Exacontrol E. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluyendo conexión de entrada de aire a la caldera mediante tubo de 80 mm de diámetro, con rejilla exterior de aluminio esmaltado de igual acabado que fachada. Incluso conexión de la caldera a la chimenea mediante tubo de 80 mm de diámetro así el suministro e instalación de tubo de toma de aire para combusitón de caldera a fachada de cocina mediante tubo de 80 mm de díametro incluido remate de fachada para la misma. Totalmente instalada, probada y funcionando con p.p. de ayudas de albañileria y medios auxiliares**						
			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.2 2504CAL01.02	**Ud.**	**Vaciado de la instalación de Calefacción, desde los colectores a bajante cercana con p.p. de codos, tes, válvulas, manguitos y demas accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
1 Ud. x caldera			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.3 2504CAL01.03	**Ud.**	**Canalización desde la válvula de seguridad de la caldera, hasta el vaciado de la instalación de calefacción, con p.p. de codos, válvulas, manguitos y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
1 Ud. x Vivienda			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.4 2504CAL01.04	**m.**	**Chimenea de salida de humos individual para cada caldera mural de condensación, en instalación biflujo de diámetro 80 mm, con subida individual a cubierta, realizada en aluminio, metálico (INOX AISI 316L para condensación) o material plástico (PPS), marca Dinak o similar, siempre y cuando sea apto para sistemas de evacuación de humos en instalaciones de condensación, según especificaciones del RITE, puesto que el sistema de evacuación deberá tener certificado CE del fabricante conjuntamente con la caldera que justifique la resistencia de la chimenea a la temperatura de los productos de la combustión, a la acción agresiva del condensado, así como a los agentes climáticos externos. Medido el conducto vertical desde la salida de la caldera hasta cubierta del edificio, volando al menos 1 metro sobre la cumbrera del mismo. Totalmente colocado con canalización de la recogida de condensados hasta la bajante más cercana, con formación de sifón, i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate, placa de recogida de condensaciones. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p.p. medios y elementos auxiliares necesarios**					
			25,00			25,000	
					Total m.....:		25,000
1.5 2504CAL01.05	**Ud**	**Electrobomba de alta eficiencia para circuito individual de calefaccion a apartamentos turisticos, Wilo Stratos 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**					
Circuito Calefaccion Apartamentos			2			2,000	
					Total Ud.....:		2,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.6 2504CAL01.06	**Ud**	**Electrobomba de alta eficiencia para circuito individual de calefacción de local, Wilo Stratos 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**					
Circuito Calefacción Local		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000
1.7 2504CAL01.07	**Ud**	**Electrobomba de alta eficiencia para circuito primario de ACS, Wilo Stratos-Z 25/1-8 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**					
Circuito primario ACS		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000
1.8 2504CAL01.08	**Ud**	**Electrobomba de alta eficiencia para circuito secundario de ACS, Wilo Stratos-Z 25/1-8 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**					
Circuito Secundario ACS		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000
1.9 2504CAL01.09	**Ud**	**Electrobomba de alta eficiencia para circuito individualde retorno de ACS, Wilo Stratos PICO Z 25/1-6 o similar, de rotor húmedo, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**					
Circuito Retorno ACS		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000
1.10 2504CAL01.10	**Ud**	**Depósito de acumulación de A.C.S, de 500 litros de capacidad marca Mecalia modelo DPI/ABR o similar, fabricado en Acero Inoxidable AISI 316 L con revestimiento epoxídico de calidad alimentaria, con boca de hombre según HS4 del CTE, para una presión máxima de 6 bar y temperatura máxima de trabajo de 90º. Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde. Incluido termómetro, manómetro, válvulas de corte, bridas de conexión y válvula de seguridad. Se incluye el conexionado del equipo con los equipos de producción y acumulación de ACS por energías renovables según la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 del RITE. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Deposito de ACS		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.11 2504CAL01.11	**Ud.**	**Depósito de expansión, cerrado galvanizado, con membrana tarada a presión de diseño, de 400 l. de capacidad, equipado con todos sus accesorios. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Expansión Calefacción		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.12 2504CAL01.12	**Ud.**	**Intercambiador de placas ALFA LAVAL modelo T2-BFG/10H o similar, de 10 placas. incluido el suministro y la instalación de termometros y manómetros a la entrada y salida de fluidos y válvulas de corte, se incluye la fabricación e instalación de bastidor metálico para el mismo, con fijación del mismo incluida, p/p de elementos antivibratorios. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
ACS Caldera		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.13 2504CAL01.13	**Ud.**	**Sistema de regulación integral para la gestión del funcionamiento del sistema de generación de calor para agua caliente de calefacción y agua caliente sanitaria, formado por cuadro de control (envolvente), centralita de control, módulos de ampliación de señales, modem de comunicación, transformador, reles, sonda exterior, pirostatos, sondas de inmersión en tuberías, aguja de inercia y depósitos de ACS con vaina, incluyendo cableado bus de control canalizado en tubo de PVC rígido y el conexionado del mismo con el equipo de campo y la centralita de control.** **El sistema se encargará de controlar:** **1.Sonda detectora de la temperatura exterior, a situar en fachada.** **2.Sonda detectora de la temperatura en aguja de inercia o colector para el control de la temperatura de impulsión de las calderas y parametrizable mediante la curva de calefacción del sistema.** **3.Sondas detectoras de temperatura de humos de las calderas.** **3.Sonda detectora de la temperatura para el control de la temperatura de impulsión, a situar en los circuitos de calefacción y para regular el mando y modulación de la vávula mezcladora proporcional de dicho circuito.** **4.Sondas de temperatura de inmersión en los tanques de agua caliente sanitaria.** **5.Válvulas dos vías todo/nada de retorno de ACS en función de las temperaturas de los tanques de acumulación de ACS de caldera y tanques de solar.** **6.Marcha/paro, alarmas y estado de calderas, bombas y demás elementos integrados en el esquema de principio del sistema de producción, distribución y acumulación de agua caliente de calefacción y ACS.** **7.Integración en el sistema de las lecturas de los equipos de medición de energía.** **se incluye la alimentación eléctrica, conexionado de modem a toma de voz y datos de la sala de calderas, programación e ingenieria del sistema según indicaciones de la dirección facultativa y/o la propiedad el cual será capaz de realizar históricos de consumos de energía provenientes de los equipos de medición proyectados, archivará datos de funcionamiento diario tales como temperaturas exteriores, temperaturas de depósitos de acumulación, históricos de alarmas de funcionamiento, etc. El sistema tendrá comunicación directa con la centralita de control de las calderas, con la central de control de energía solar y con la central de seguridad de gas natural con la finalidad de poder volcar en la memoria del mismo los datos provenientes de dicho sistema así como de recibir las señales de estado y alarma de los equipos de dicho sistema. La programación final del sistema se realizará según se indica en proyecto. Queda incluido pequeño material eléctrico, totalmente instalada y comprobada.**					
		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.14 2504CAL01.14	**Ud**	**Válvula de asiento de 3 vías DN32, PN16. con actuador proporcional, multifuncional (parametrizable) para válvulas de asiento. Alimentación 220V. Fuerza de actuación: 2500 N. Tiempo de giro del motor 150s. Carrera 50 mm. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.**					
Circuito Calefacción Apartamentos		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.15 2504CAL01.15 Ud	**Válvula de asiento de 3 vías DN32, PN16. con actuador proporcional, multifuncional (parametrizable) para válvulas de asiento. Alimentación 220V. Fuerza de actuación: 2500 N. Tiempo de giro del motor 150s. Carrera 50 mm. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.**					
Circuito Calefacción Local	1				1,000	
				Total Ud.....:		1,000
1.16 2504CAL01.16 Ud.	**Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para calefacción, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.**					
Circuito Primario ACS	1				1,000	
				Total Ud.....:		1,000
1.17 2504CAL01.17 Ud.	**Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.**					
Circuito Calefacción Apartamento	1				1,000	
				Total Ud.....:		1,000
1.18 2504CAL01.18 Ud.	**Válvula de equilibrado estático DN32 marca Tour Andersson modelo STAF o similar, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.**					
Circuito Calefacción Local	1				1,000	
				Total Ud.....:		1,000
1.19 2504CAL01.19 UD	**Válvula mezcladora termostática para ACS de cuatro vias DN04 marca SEDICAL mod. VMT65 - C o similar, con temperatura regulable entre 45 y 65º, capaz de regular hasta el caudal demandado de ACS. Totalmente instalada y probada, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
	1				1,000	
				Total UD.....:		1,000
1.20 2504CAL01.20 Ud	**Válvula de dos vías con actuador reversible DN 40 PN10 marca Heimeier con actuador todo/nada o similar, para desinfección red ACS mediante choque térmico realizando by pass de válvula termostática mezcladora en circuito de ACS y selección de retorno de ACS, incluido servomotor y pequeño material eléctrico, totalmente instalada y comprobada.**					
Válvula 4 vías ACS	1				1,000	
Retorno ACS	2				2,000	
				Total Ud.....:		3,000
1.21 2504CAL01.21 Ud.	**Manómetro de esfera, con sus accesorios de unión roscada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
1 Ud x colector	2				2,000	
1 Ud x depósito	1				1,000	
2 Ud x Primario ACS	2				2,000	
2 Ud x Secundario ACS	2				2,000	
				Total Ud.....:		7,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.22 2504CAL01.22 Ud. Termómetro de esfera de diámetro 80mm., con sus accesorios de unión roscada. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.						
2 Uds x circuito de impulsión	2	1,00			2,000	
1 Ud x colector	1	1,00			1,000	
2 Uds x circuito de caldera	2	2,00			4,000	
3 Uds x circuito servicio ACS	3	1,00			3,000	
1 Ud x depósito	1	1,00			1,000	
Total Ud.....:						11,000
1.23 2504CAL01.23 UD Conjunto de alimentación de agua a circuito cerrado formado por eléctroválvula de llenado automático marca Honeywell o similar, que permite el llenado y rellenado de las instalaciones de circuito cerrado con rango de presión ajustable, formado por válvula reductora de presión, una válvula de retención y la función de corte combinadas en una única válvula, toma para manómetro permite la colocación de un manómetro (accesorio) para tener un control preciso de la presión de la instalación una vez llenada, filtro, antirretorno, presostatos y válvulas de corte según RITE en tubería de 1 1/2". Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.						
	1				1,000	
Total UD.....:						1,000
1.24 2504CAL01.24 Ud Instalación de montaje mecánico en sala de calderas, incluyendo el montaje y puesta en marcha de los equipos existentes en su ubicación final según indicaciones de proyecto, se incluyen colectores y tuberías de conexionado de bombas, depósitos, intercambiadores, calderas y demás equipos, filtros, válvulas de corte y equilibrado, elementos de amortiguación y antivibratorios, uniones con tacos antivibratorios silent-block de los diferentes elementos a la estructura del edificio, termómetros, mamómetros, sondas de presión y temperatura, válvulas de seguridad, bridas y demas accesorios de la sala de calderas según esquema principio, calorifugado en coquilla ARMAFLEX SH con espesores según RITE y acabado en chapa de aluminio, incluso sumideros y tuberia de evacuación de acero a sistema de saneamiento. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.						
	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
1.25 2504CAL01.25 Ud Aislamiento de todas las tuberias, bombas y demas elementos que forman parte de la sala de calderas, realizado con lana de vidrio tipo II según IT 1.2.4.2.1 del RITE y acabado en chapa de aluminio. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.						
	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
1.26 2504CAL01.26 Ud Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3025-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 2.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.						
Circuito Caldera	1				1,000	
Circuito ACS Caldera	1				1,000	
Total Ud.....:						2,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.27 2504CAL01.27 Ud	**Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3015-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 1.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.**						
Circuito Calefacción Apartamentos	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
1.28 2504CAL01.28 Ud	**Contador compacto de energía marca Kundo modelo G03/3015-00 o similar, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus). Caudal nominal 1.5 m3/h. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.**						
Circuito Calefacción Local	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
1.29 2504CAL01.29 Ud	**Instalación eléctrica y de control en la instalación de sala de calderas, incluyendo cuadro eléctrico o envolvente, protección automática y deferencial de las diferentes líneas eléctricas, y todos los equipos de regulación, así como el cableado de fuerza y alumbrado de sala, cableado de fuerza a generadores de calor, cableado de fuerza de bombas, cableado de fuerza de electro válvulas, cableado de fuerza de central de detección de gas, contactores eléctricos para gobierno de equipos de sala, con espacio para alojar en su interior centralita de control y mando de la sala, equipos y cuadros de maniobra y control, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
1.30 2504CAL01.30 UD.	**Base de voz y datos RJ 45 doble. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
	1				1,000	
Total UD.....:						1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 2504CAL02.01	**Ud.**	**Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11290 (máximo 0,029 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Apartamento 1		1				1,000	
Apartamento 4		1				1,000	
					Total Ud.....:		2,000
2.2 2504CAL02.02	**Ud.**	**Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11350 (máximo 0,043 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Apartamento 3		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
2.3 2504CAL02.03	**Ud.**	**Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 10 Ref. 49-11400 (máximo 0,057 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Apartamento 2		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
2.4 2504CAL02.04	**Ud.**	**Válvula de control todo/nada motorizada y de equilibrado dinámico de dos vias marca Frese o similar con cartucho de caudal TIPO 11 Ref. 49-11725 (máximo 0,071 l/s) con rango de presiones 7-600 kPa, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, adecuada para regulación y corte automático de caudal en instalación individual de calefacción con un rango de trabajo de temperatura de -20 a 120 ºC, instaladas roscada, incluida transición metal-metal, con cartucho interior calibrado y verificado para su caudal nominal seleccionado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
Local Restaurante		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
2.5 2504CAL02.05	**Ud.**	**Filtro de rejilla con válvula de bola incorporada marca Frese o similar, modelo 38-5042 DN25, instaladas roscada, incluida transición metal-metal. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 x Vivienda		4				4,000	
Local Restaurante		1				1,000	
					Total Ud.....:		5,000
2.6 2504CAL02.06	**UD**	**Válvula de equilibrado estático, situada en tuberías de retorno de los circuitos de ACS, con diámetros s/ plano de montantes correspondiente, con aislamiento prefabricado, ajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada, equilibrada, probada y funcionando, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
1 por montante retorno ACS		1				1,000	
					Total UD.....:		1,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.7 2504CAL02.07 Ud	**Separador de aire por absorción de 1", actuante sobre la red de instalación de calefacción, totalmente montada e instalada.**					
2 Ud x montante de Calefacción	2				2,000	
				Total Ud.....:		2,000
2.8 2504CAL02.08 m.	**Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1 1/4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 27x060 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, protegida con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.**					
Caldera - Colector	2	5,00			10,000	
Colector - Local Restaurante	2	5,00			10,000	
Colector - Patinillo Viviendas	2	15,00			30,000	
Primario ACS	2	5,00			10,000	
				Total m.....:		60,000
2.9 2504CAL02.09 Ml.	**Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada**					
Distribucion a viviendas		80,00			80,000	
				Total Ml.....:		80,000
2.10 2504CAL02.10 Ml.	**Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,25 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada**					
Distribución por Local	180				180,000	
				Total Ml.....:		180,000
2.11 2504CAL02.11 Ml.	**Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, color blanco, suministrado en barras, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada**					
Circuito calefaccion apartamentos	25				25,000	
Circuito calefaccion local	5				5,000	
				Total Ml.....:		30,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.12 2504CAL02.12 Ml. Tubería en instalación de ACS, de polietileno D=40 x 3,7 mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.						
Distribución ACS	1	5,00			5,000	
				Total Ml.....:		5,000
2.13 2504CAL02.13 Ml. Tubería en instalación de ACS, de polietileno D=32x2.9mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.						
Distribución ACS apartamentos		20,00			20,000	
Distribución ACS local		15,00			15,000	
Secundario ACS		5,00	2,00		10,000	
				Total Ml.....:		45,000
2.14 2504CAL02.14 Ml. Tubería en instalación de ACS retorno, de polietileno D=25x2.3mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.						
Distribución ACS retorno	5				5,000	
				Total Ml.....:		5,000
2.15 2504CAL02.15 Ml. Tubería en instalación de ACS retorno, de polietileno D=20x1.9mm., según norma UNE 53-380-90, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, aislada con coquilla Armaflex SH aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E, y con recubrimiento de chapa de aluminio en transitos exteriores y sótanos (excepto en patinillos), totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.						
Distribución ACS retorno apartamento		20,00			20,000	
Distribución ACS Retorno local		15,00			15,000	
				Total Ml.....:		35,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 2504CAL03.01	**Ud**	**Instalación de colector de radiadores para 2 circuitos, con colector de retorno con válvulas termostatizables y con colector de ida con caudalímetros y válvulas reguladoras de caudal, salidas a 3/4" conexión , purgadores, incluida la conexión de la tubería de los circuitos así como de la alimentación de los mismos, p/p de adaptadores de conexión Eurocono de los circuitos al colector, llaves de corte e incluso termómetro, incluye armario para alojar los colectores de 575 mm o similar, suministro y montaje de válvula de equilibrado dinámico marca FRESE modelo Alpha DN 20 con cartucho de caudal constante para instalación en conexión de retorno del colector de la marca Frese o similar, se incluye sistema de vaciado de colectores meduante tubería de PVC de diámetro 32 mm canalizada hasta red de saneamiento del edificio, completamente instalado y comprobado.**						
Apartamento 1			1			1,000	
Apartamento 2			1			1,000	
Apartamento 3			1			1,000	
Apartamento 4			1			1,000	
					Total Ud.....:		4,000
3.2 2504CAL03.02	**Ud.**	**Instalación de calefacción en vivienda de 2 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 2 Baños ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de tres circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**						
Apartamento 2			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
3.3 2504CAL03.03	**Ud.**	**Instalación de calefacción en vivienda de 2 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 1 Baño ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de dos circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**						
Apartamento 3			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
3.4 2504CAL03.04	**Ud**	**Instalación de calefacción en vivienda de 1 Dormitorio, Cocina, Salón-Comedor, y 1 Baño ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de dos circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**						
Apartamento 1			1			1,000	
Apartamento 4			1			1,000	
					Total Ud.....:		2,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.5 2504CAL03.05	**Ud.**	**Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por tres elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		1				1,000	
Apartamento 2		1				1,000	
Apartamento 4		1				1,000	
					Total Ud.....:		3,000
3.6 2504CAL03.06	**Ud.**	**Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por cuatro elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 2		2				2,000	
Apartamento 3		1				1,000	
					Total Ud.....:		3,000
3.7 2504CAL03.07	**Ud.**	**Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por siete elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		2				2,000	
Apartamento 2		2				2,000	
Apartamento 3		1				1,000	
					Total Ud.....:		5,000
3.8 2504CAL03.08	**Ud.**	**Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, o similar, formado por ocho elementos, i/p.p. de tapones, detentores, purgador metálico y llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 3		1				1,000	
Apartamento 4		1				1,000	
					Total Ud.....:		2,000
3.9 2504CAL03.09	**Ud.**	**Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado blanco, para cuartos de baño, modelo THALIA de Ferroli o similar, de 500x700 mm para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el radiador y el ambiente, epara instalación con sistema monotubo. Incluso detentor, p/p de accesorios de conexión y montaje, juego de soportes y anclajes de fijación a paramento, purgador y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado**					
Apartamento 2		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
3.10 2504CAL03.10	**Ud.**	**Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado blanco, para cuartos de baño, modelo THALIA de Ferroli o similar, de 500x800 mm para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el radiador y el ambiente, epara instalación con sistema monotubo. Incluso detentor, p/p de accesorios de conexión y montaje, juego de soportes y anclajes de fijación a paramento, purgador y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado**					
Apartamento 3		1				1,000	
Apartamento 4		1				1,000	
					Total Ud.....:		2,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.11 2504CAL03.11	**Ud.**	**Suministro y montaje de válvula termostatizable, incluso cabezal termostático, equipada con sus correspondientes racores, accesorios y soportes. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Apartamento 1		1				1,000	
Apartamento 2		2				2,000	
Apartamento 3		2				2,000	
					Total Ud.....:		5,000
3.12 2504CAL03.12	**Ud.**	**Termostato digital marca HONEYWELL modelo CMT707 o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, para control de la temperatura ambiente, pantalla digital, programación diario-semanal de 4 cambios por día, control proporcional + integral, escala ambiente 0 a 35ºC. Medida la unidad totalmente instalada y comprobada.**					
1 Ud. x Vivienda		4				4,000	
					Total Ud.....:		4,000
3.13 2504CAL03.13	**Ud.**	**Ayuda de albañileria, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de calefacción , i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.**					
1 Ud. x Vivienda		4				4,000	
					Total Ud.....:		4,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 2504CAL04.01	**Ud.**	**Instalación de calefacción en local Bar/Restaurante, ejecutada con tubería polietileno multicapa PERT-Al-PERT marca Polytherm o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, colocado para instalaciones de calefacción, aislado con coquilla elastomérica Armaflex SH de espesor según documentación gráfica, para instalación monotubular de seis circuitos, en diámetros s/ plano, incluso colectores para circuito monotubular de calefacción, p.p. de codos, válvulas, manguitos, y demás accesorios para circuito monotubular, montaje, pruebas y conexión a termostato ambiente de vivienda. Medida la unidad desde el colectores de calefacción. Todos los elementos totalmente instalados según esquema de instalación, probados y funcionando.**						
Local Bar/Restaurante			1			1,000		
						Total Ud.....:		1,000
4.2 2504CAL04.02	**Ud**	**Suministro e instalación de armario para colectores de circuito de calefacción, formado por caja metálica para empotrar, de metal galvanizado, pies de altura ajustable y puerta para la inspección de los mismos, incluso marco desprendible y justable. Totalmente instalado y probado, incluso p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios**						
Local Bar/Restaurante			1			1,000		
						Total Ud.....:		1,000
4.3 2504CAL04.03	**Ud.**	**Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, formado por ocho elementos, i/p.p. de llave monogiro, tapones, detentores, purgador metálico, llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1			1,000		
						Total Ud.....:		1,000
4.4 2504CAL04.04	**Ud.**	**Suministro y colocación de radiador de marca FERROLI modelo EUROPA 600 C, formado por trece elementos, i/p.p. de llave monogiro, tapones, detentores, purgador metálico, llave de reglaje para regulación, soportes, racores bicono, etc. y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			5			5,000		
						Total Ud.....:		5,000
4.5 2504CAL04.05	**Ud.**	**Suministro y montaje de válvula termostatizable, incluso cabezal termostático, equipada con sus correspondientes racores, accesorios y soportes. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso p/p de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			6			6,000		
						Total Ud.....:		6,000
4.6 2504CAL04.06	**Ud.**	**Termostato digital marca HONEYWELL modelo CMT707 o similar, con sus correspondientes marcado CE y certificados de fabricante, para control de la temperatura ambiente, pantalla digital, programación diario-semanal de 4 cambios por día, control proporcional + integral, escala ambiente 0 a 35ºC. Medida la unidad totalmente instalada y comprobada.**						
			1			1,000		
						Total Ud.....:		1,000
4.7 2504CAL04.07	**Ud.**	**Ayuda de albañileria, por vivienda en bloque y su parte correspondiente de zonas comunes, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de la instalación de calefacción , i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.**						
			1			1,000		
						Total Ud.....:		1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 2504VENT01.01	**m**	**Suministro e instalación de conducto de ventilación para admisión/expulsión de recuperador de calor, formado por tubo rigido de acero galvanizado, con clasificación al fuego A1, de diámetro 200mm, con uniones mediante manguitos con juntas modelo RM125 para una conexion estanca; incluso manquuito RF125 para la conexión con el recuperador de calor; con p.p de aislamiento de hermético al vapor de 50mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, asi como p.p. de piezas de transición. Totalmente instalada, probada y funcionando.**						
Admisión			5,00			5,000	
Expulsión			5,00			5,000	
					Total m.....:		10,000
5.2 2504VENT01.02	**Ud**	**Suministro y colocación de recuperador de calor, modelo DEE FLY CUBE 370 de Aldes o similar, de dimensiones 597x580x1430, para colocación en suelo de vivienda, con sus correspondientes marcados CE y certificación del fabricante, ventiladores controlados electrónicamente para velocidad constante o caudal constante (autorregulable), clase energética A, recuperación de calor mayor de 70%, 4 embocaduras para conexión a conducto de 200mm de diámetro, bypass, filtro de aire para polvo (G4) y filtro de aire para polen (F7), sifón para evacuación de condensados, sistema de protección antihielo, control con mando multifunciones, cuatro modos de funcionamiento (vacaciones, diario, cocina e invitados), con posibilidad de conectar con sensor de CO2, con sistema domótico a través del protocolo de comunicación Modbus y con batería de calefacción eléctrica BCA Bus, controlable desde smartphone o tablet mediante la App AldesConnect para IOS y Android, con trampilla de registro ciega, manguitos, cuna de montaje, y p.p de elementos de fijación y medios auxiliares. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.**						
1 ud x vivienda			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
5.3 2504VENT01.03	**Ud**	**Suministro y montaje de conducto de ventilación, medido el tramo horizontal desde el recuperador de calor hasta la caja de distribución, formado por conducto interior de diámtetro 200 en algaine alu perforado con ailsante acútico de lana de vidrio de 25mm y funda alu reforzada en exterior, marca ALDES o similar, con uniones mediante manguitos con juntas modelo RM125, con p.p. de manguitos de transición RCC de diámetro 125 a 160mm y manguito RF a la entrada de la caja de distribución. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalada, probada y funcionando.**						
2 Ud x recuperador de calor			2			2,000	
					Total Ud.....:		2,000
5.4 2504VENT01.04	**Ud**	**Caja de distribución de con 1 embocadura para conexión de conducto de 200mm y 13 embocaduras de diámetro 90mm, marca ALDES o similar, silenciador y p.p manguitos de caja de diámetro 90. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, asi como p.p. de piezas de transición. Totalmente instalada, probada y funcionando.**						
2 ud x recuperador de calor			2			2,000	
					Total Ud.....:		2,000
5.5 2504VENT01.05	**m**	**Conducto de ventilación para distribución interior, modelo OPTIFLEX 90 de Aldes o similar, semirrigido corrugado ado por fuera, liso por dentro, no tóxico e impermeable a los líquidos. Diámetro exterior 90 mm, diámetro interior 78 mm. Fabricado en resina de polietileno de alta densidad HDPE apto para uso en entorno alimentario. Estanco. Temperaturas de trabajo de -25ºC a 60ºC. Radio de curvatura de 15cm. Incluso p.p. de tapones,manguitos, juntas, codos, abrazaderas,aislamiento, etc. Totalmente instalado y comprobado, incluso p.p. de accesorios, medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.**						
Impulsión			130,00			130,000	
Extracción			98,00			98,000	
					Total m.....:		228,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.6 2504VENT01.06	**Ud**	**Bocas de impulsión/extracción, con regualdor de caudal de 30 m3/h, formado por cuerpo de material termoplástico, con junta perimetral de doble labio de elastómero y regulador de membrana de silicona; rejilla terminal modelo SR135 modelo ALDES o similar, con p.p. de manguitos, elementos de fijación y medios auxiliares. Totalmente instalado y funicionando.**					
Impulsión		10				10,000	
Extracción		7				7,000	
					Total Ud.....:		17,000
5.7 2504VENT01.07	**Ud**	**Bocas de impulsión/extracción, con regualdor de caudal de 60 m3/h, formado por cuerpo de material termoplástico, con junta perimetral de doble labio de elastómero y regulador de membrana de silicona; rejilla terminal modelo SR135 modelo ALDES o similar, con p.p. de manguitos, elementos de fijación y medios auxiliares. Totalmente instalado y funicionando.**					
Extracion		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
5.8 2504VENT01.08	**Ud**	**Pieza de remate superior de conducto de ventilación, construida con chapa galvanizada de 0,8 mm. de espesor plegada y remachada, incluso pliegues, taladros, sellados y juntas de neopreno para asegurar la estanqueidad, con tapón de chapa galvanizada para registro superior, atornillado y sellado, y salida lateral de sección circular para acometida a extractor, elementos de fijación, totalmente instalada, con medios auxiliares, según documentación gráfica.**					
		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
5.9 2504VENT01.09	**Ud**	**Ayuda de albañilería para la instalación de ventilación por vivienda, de cualquier trabajo de albañilería prestada para la correcta ejecución de la instalación de ventilación, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.**					
1 ud. x vivienda		4				4,000	
					Total Ud.....:		4,000
5.10 2504VENT01.10	**Ud**	**Puesta en marcha de la instalación por la empresa instaladora y comprobación de su correcto funcionamiento.**					
1 ud x vivienda		4				4,000	
					Total Ud.....:		4,000
5.11 2504VENT01.11	**Ud**	**Suministro e instalación de conducto de conexión entre la campana de extracción de cocina y el exterior, fabricado en conducto de material ignífugo y autoextinguible, de acuerdo a la Norma IEC615:1997, de bajo perfil con sección rectangular de 220x55mm, equivalente a diámetro 125mm. Totalmente instalada, probada y funcionando, incluso p.p. de codos, uniones, piezas especiales y medios auxiliares.**					
1 ud x vivienda		4				4,000	
					Total Ud.....:		4,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.1 2504VENT02.01	**Ud**	**Suministro y colocación de recuperador de calor, modelo CADB-HE D 16 V ECOWATT de S&P o similar, de dimensiones (LxAxH) 1475x770x1070 (versión de vertical de pie) o 1950x1240x450 (versión horizontal para falso techo) con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, para temperatura mínima de aire exterior -10ºC. Bocas de entrada y salida configurables, según versiones para instalación horizontal y vertical, bypass, filtros F7 (de baja pérdida para la aportación de aire) y M5 (modelo AFR-HE 315/16 M5 para la extracción de aire, de dimensiones 600x350x48 con marco metélico), sistemas de protección, control con mando multifunciones CONTROL CAD-REG (2 uds.), con posibilidad de conectar con sonda de CO2 de conducto SCO2-G 0/10V (2 uds.), a través del protocolo de comunicación, con trampilla de registro ciega, manguitos, cuna de montaje, y p.p de elementos de fijación y medios auxiliares. Medida la unidad totalmente instalada, comprobada y funcionando, incluso p.p. accesorios en conductos de admisión y extracción, y de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.**						
Local Bar/Restaurante		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
6.2 2504VENT02.02	**m**	**Suministro y montaje de conducto de ventilación, modelo GSI-MO de S&P o similar, medido el tramo horizontal/vertical desde el recuperador de calor hasta el exterior en fachada (aspiración) y en cubierta (descraga), formado por conducto interior de diámtetro 315 aislados en aluminio y poliester, con ailsante tanto acústico como térmico de lana de vidrio de 25mm y funda alu reforzada en exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalada, probada y funcionando.**					
		10				10,000	
					Total m.....:		10,000
6.3 2504VENT02.03	**Ud**	**Silenciador o atenuador acústico circular S&P modelo SIL-315 o similar, de diámetro 315 mm, colocado en conductos de ventilación para acoplar a la extracción/impulsión de la red, con el fin de reducir el ruido transmitido por los mismios, incluso colocación de la misma, incluso p.p. medios de fijación y elementos auxiliares necesarios. Medida la unidad totalmente instalada, comprobada y funcionando, incluso p.p. accesorios y de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.**					
		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000
6.4 2504VENT02.04	**m2**	**Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor con aislamientos según RITE, o conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado con el Panel Climaver Plus R de Isover+lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior, para canalización de aire de impulsión y extracción en zonas interiores, incluida la ejecución de registos según RITE y UNE-ENV 12097, i/embocaduras, registros, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, sellado de juntas, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Totalmente instalado y comprobado.**					
Impulsión Local		32				32,000	
Extracción Local		32				32,000	
					Total m2.....:		64,000
6.5 2504VENT02.05	**Ud**	**Rejilla de impulsión/retorno de doble deflexión con regulación de caudal, con fijación invisible TROX AH-DG 325x225mm o similar, y láminas en aluminio extruído. Incluso ejecución de plénum. Instalada y comprobada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.**					
Impulsión		6				6,000	
Retorno		6				6,000	
					Total Ud.....:		12,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.6 2504VENT02.06	**Ud**	**Puesta en marcha de la instalación por la empresa instaladora y comprobación de su correcto funcionamiento.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000

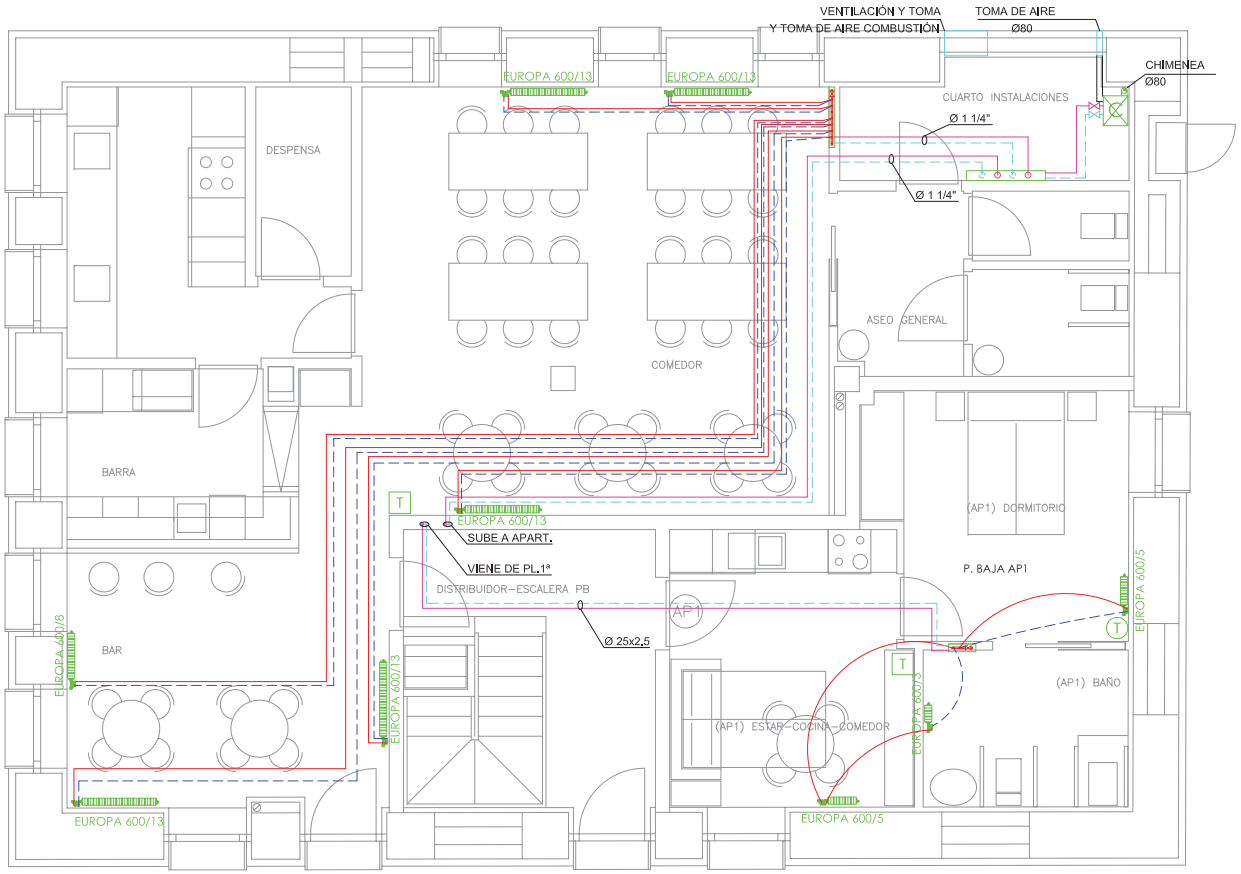
Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1 2504VENT03.01	**Ud**	**Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, modelo TD-160/100 MIXVENT N SILENT "S&P" o similar, de dos velocidades, potencia máxima de 29 W, caudal máximo de 180 m³/h, de 100 mm de diámetro y 232 mm de longitud, nivel de presión sonora de 24 dBA, para conductos de 100 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.Incluso conexión eléctrica al local p.p. medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Extractor cocina		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
7.3 2504VENT03.03	**Ud**	**Boca de extracción S&P BOC-100 o similar, para la ventilación de trasteros, que complementan la instalación de los extractores de la serie TD, dedicados a la instalación en conductos circulares. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Cocina		1				1,000	
Baños		2				2,000	
					Total Ud.....:		3,000
7.4 2504VENT03.04	**Ud**	**Suministro e instalación de compuerta antirretorno, de plástico, modelo MCA-250 "S&P" o similar, de 100 mm de diámetro, con junta elástica, totalmente instalada y comprobada.**					
Cocina		1				1,000	
Baños		1				1,000	
					Total Ud.....:		2,000
7.5 2504VENT03.05	**Ml**	**Conducto helicoidal de pared lisa de D=100 mm., en chapa de acero galvanizada espesor 0,5 mm., colgada con abrazaderas y silent block, sellado de encuentros, elementos de fijación y recibido, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios. Totalmente instalado, probado y fucionando, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.**					
Baños			10,00			10,000	
Cocina			10,00			10,000	
					Total Ml.....:		20,000
7.6 2504VENT03.06	**Ud**	**Instalación eléctrica para el sistema de ventilación de trasteros y residuos formado con BUS de cable de manguera trenzada y apantallada de dos conductores de 2,5 mm² de sección y cable de cobre de 750 V de dos conductores de 1,5 mm² de sección para alimentación auxiliar, bajo tubo de PVC corrugado reforzado de doble capa, incluso conexión eléctrica a cuadro i/p.p. de cajas de derivación, pequeño material y accesorios. Completamente instalada y comprobada, incluso p.p. medios auxiliares necesarios.**					
		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.1 2504LEGA01.01	**Ud**	**Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañias Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, redacción de los certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
8.2 2504LEGA01.02	**Ud**	**Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos de la instalaciónde Calefacción y Ventilación interior de viviendas, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa.** **Para la instalación térmica las pruebas se realizarán según la IT2 del RITE 2007, las cuales incluyen:** **- EQUIPOS:** ***Pruebas de equipos según IT 2.2.1 del RITE** **- REDES DE TUBERÍAS:** ***Preparación y limpieza de las redes de tuberías según IT 2.2.2.2 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.** ***Pruebas preliminares de estanqueidad de tuberías según IT 2.2.2.3 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.** ***Pruebas de resistencia mecánica de tuberías según IT 2.2.2.4 del RITE, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.** **- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN:** ***Preparación y limpieza de redes de conductos según IT 2.2.5.1 del RITE** ***Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad según IT 2.2.5.2 del RITE** **- CHIMENEAS:** ***Pruebas de estanqueidad según IT 2.2.6 del RITE** ***Pruebas Finales según IT 2.2.7 del RITE** **- Realización de las pruebas de Ajuste y Equilibrado, según la IT 2.3 del RITE en la cual se cita la realización de estas tareas en los sigueintes sistemas:** ***Sistemas de distribución y difusión de aire.** ***sistemas de distribución de agua, incluye las redes de calefacción y ACS, tanto impulsión como retorno.** ***Sistema de control automático, comprobando el funcionamiento y seguridades del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura.** **Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra para su anexionado al libro del edificio:** **-Instrucciones de Seguridad.** **-Instrucciones de Manejo y Maniobra.** **-Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal).** **-Esquema de principio, esquema de la instalación de gas definitivo y de ubicación final de equipos.** **Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
8.3 2504LEGA01.03	**Ud**	**Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamineto de la Instalación frente a la Delegación de Industria y el Ayuntamiento, así como el pago de los gastos contratación para el suministro al edificio desde las redes de distribución, derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono con la Compañia Distribuidorsa de la zona, autorizando la instalación.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.4 2504LEGA01.04	**Ud**	**Redacción del certificado final de obra de la instalación de Calefacción y Ventilacion interior de viviendas por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000

PLANOS

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



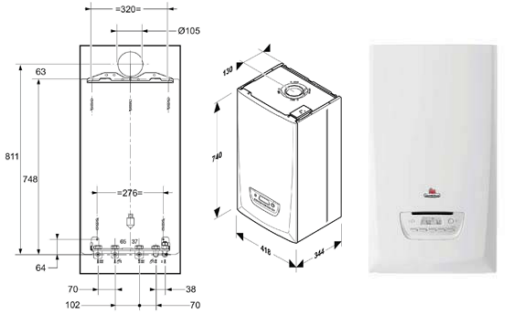
P. BAJA AP1

Recinto	Demanda Calefacción (W)
AP1 SALON	264.40
AP1 DORMI	363.84
AP1	124.93
COCINA	192.99
AP1 BAÑO	

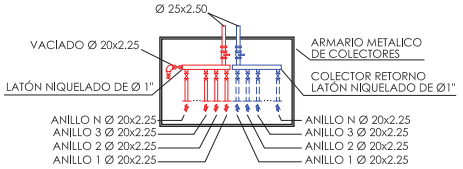
P. BAJA

Recinto	Demanda Calefacción (W)
BAR/COMEDOR	264.40
COCINA	--
BAÑOS	--

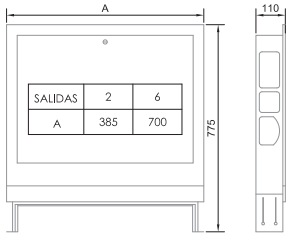
DETALLE CALDERA THEMA CONDENS AS30 SAUNIER DUVAL



DETALLE COLECTORES

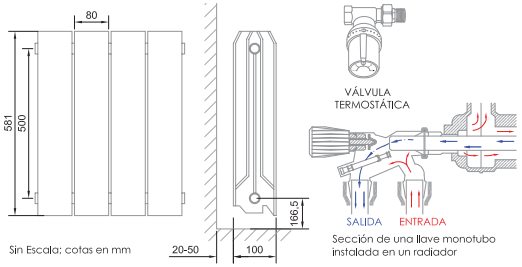


DETALLE ARMARIO PARA COLECTOR 2 Y 6 SALIDAS



SALIDAS	2	6
A	385	700

RADIADORES DE ALUMINIO EUROPA 600 C



Sin Escala: cotas en mm

Sección de una llave monotubo instalada en un radiador

LEYENDA

- CALDERA
- COLECTORES
- RADIADOR MOD. EUROPA 600
- TOALLERO MOD. TALIA (AT40ºC)
- VÁLVULA TERMOSTÁTICA
- TERMOSTATO AMBIENTE
- LLAVE DE CORTE
- TUBERÍA DE IDA MULTICAPA CON COQUILLA ELASTOMÉRICA
- TUBERÍA DE RETORNO MULTICAPA CON COQUILLA ELASTOMÉRICA
- TUBERÍA DE IDA COLECTOR
- TUBERÍA DE RETORNO COLECTOR

NOTAS

- EL TRAZADO DE LOS CIRCUITOS, ASÍ COMO LA SITUACIÓN DE LOS RADIADORES ES APROXIMADA, DEJANDO POTESTAD A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, A SU MODIFICACIÓN.

- LA VÁLVULA DE SEGURIDAD DE LA CALDERA SE CANALIZARA HASTA LA BAJANTE MAS CERCANA.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
PLANTA BAJA

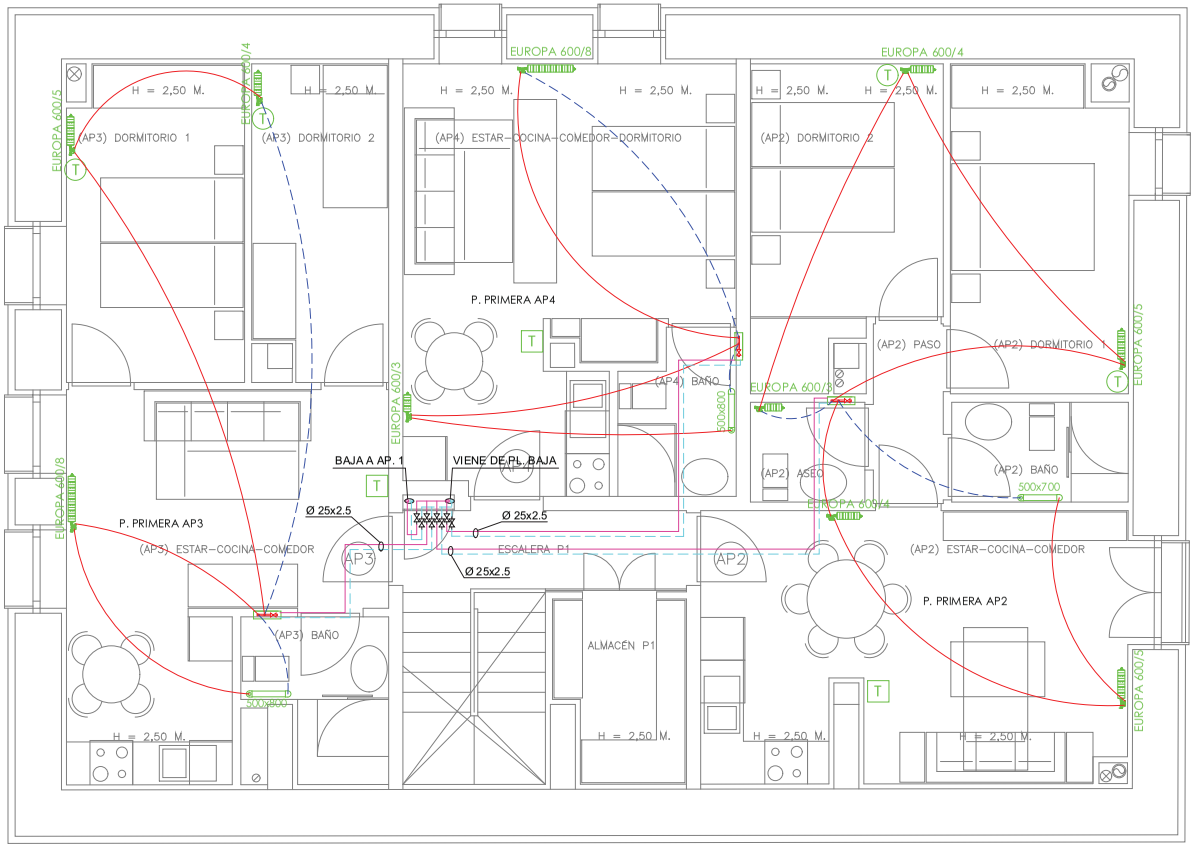
I.VELÁZQUEZ
SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504

CL.01

Esc. 1:75
Formato. A3

AGOSTO 2019



P. PRIMERA AP2

Recinto	Demanda Calefacción (W)
AP2 SALÓN	524 .69
AP2 DORM1	396 .30
AP2 DORM2	334.52
AP2 COCINA	227.26
AP2 BAÑO1	98.66
AP2 ASEO	73.92
AP2 BAÑO	59.51

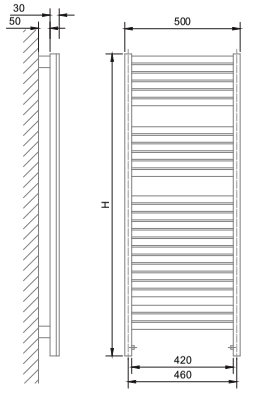
P. PRIMERA AP3

Recinto	Demanda Calefacción (W)
AP3 SALÓN	424.94
AP3 DORM1	396.91
AP3 DORM2	301.45
AP3 COCINA	221.32
AP3 BAÑO1	159.94

P. PRIMERA AP4

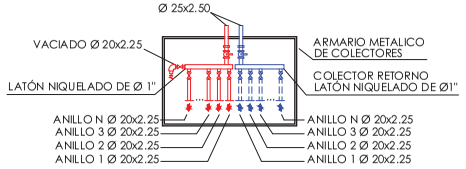
Recinto	Demanda Calefacción (W)
AP4 SALON	273.47
AP4 DORM1	353.75
AP4 COCINA	142.00
AP4 BAÑO1	109.05

RADIADOR TOALLERO THALIA

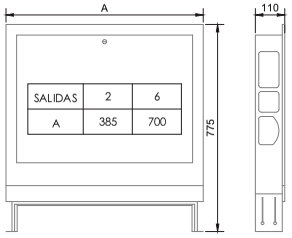


TOALLERO CALEFACTADO			
DIMENSIONES (mm)		700x500	800x500
EMISIÓN TÉRMICA	Kcal/h	202.7	240.6
	W	235.7	279.8
PESO	(Kg)	3.4	4
DIMENSION H (mm)		660	770
CONEXIONES	(Ø)	½''	½''

DETALLE COLECTORES

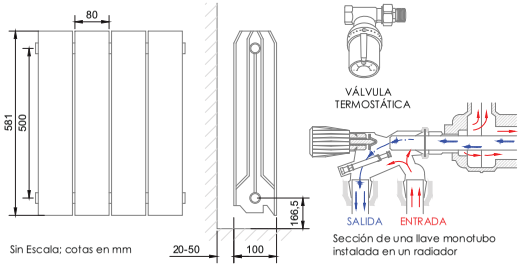


DETALLE ARMARIO PARA COLECTOR 2 Y 6 SALIDAS



SALIDAS	2	6
A	385	700

RADIADORES DE ALUMINIO EUROPA 600 C



Sin Escala: cotas en mm

Sección de una llave monotubo instalada en un radiador

LEYENDA

- CALDERA
- COLECTORES
- RADIADOR MOD. EUROPA 600
- TOALLERO MOD. TALIA (AT40ºC)
- VÁLVULA TERMOSTÁTICA
- TERMOSTATO AMBIENTE
- LLAVE DE CORTE
- TUBERÍA DE IDA MULTICAPA CON COQUILLA ELASTOMÉRICA
- TUBERÍA DE RETORNO MULTICAPA CON COQUILLA ELASTOMÉRICA
- TUBERÍA DE IDA COLECTOR
- TUBERÍA DE RETORNO COLECTOR

NOTAS

- EL TRAZADO DE LOS CIRCUITOS, ASÍ COMO LA SITUACIÓN DE LOS RADIADORES ES APROXIMADA, DEJANDO POTESTAD A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, A SU MODIFICACIÓN.

- LA VÁLVULA DE SEGURIDAD DE LA CALDERA SE CANALIZARA HASTA LA BAJANTE MAS CERCANA.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Plano
INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
PLANTA PRIMERA

Propiedad
ONATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

I.VELÁZQUEZ
SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504

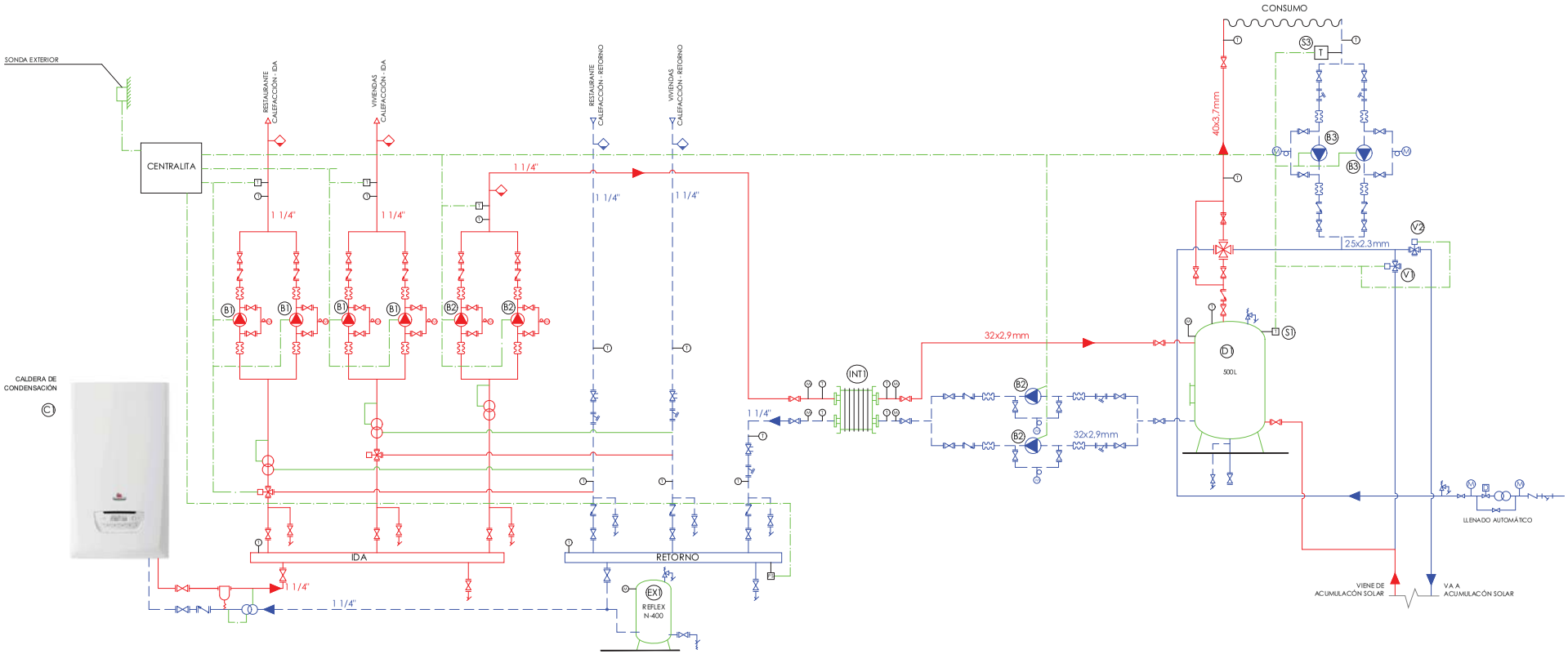
CL.02

Esc.: 1:75
Formato. A3

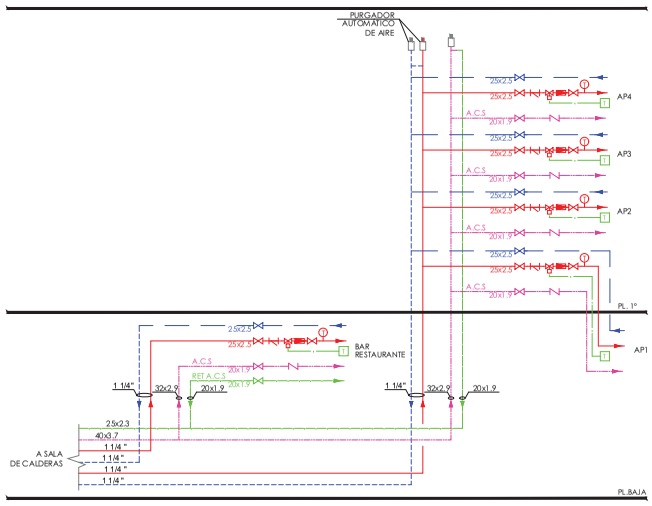
AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.

ESQUEMA DE PRINCIPIO



ESQUEMA DE MONTANTES



SIMBOLOGIA DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS

- : VÁLVULA DE ASIENTO (Globo o Pistón)
- : VÁLVULA DE RETORNO EQUILIBRADORA
- : VÁLVULA DE COMPUERTA (O DE TAJADERA)
- : VÁLVULA DE ESFERA
- : VÁLVULA DE MARIPOSA
- : VÁLVULA DE RETENCION
- : VÁLVULA DE APERTURA RAPIDA
- : VÁLVULA DE TRES VÍAS
- : VÁLVULA DE CONTROL
- : VÁLVULA DE AGUJA
- : ELECTROVÁLVULA
- : VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION
- : VÁLVULA ATEMPERADORA
- : VÁLVULA DE SEGURIDAD
- : FILTRO
- : TAMIZ
- : PURGADOR
- : MIRILLA PARA INSPECCION
- : REDUCC. : CONCENTRICA Y EXCENTRICA
- : MANGUITO ANTIVIBRATORIO EMBRIDADO
- : CONEXION ABIERTA-CERRADA A DESAGUE
- : DESACOPLADO, LINEA ABIERTA
- : REGULADOR AUTOMÁTICO DE CAUDAL
- : SILENCIADOR
- : BOMBA
- : BOMBA DE ENGRANAJES
- : BOMBA DOSIFICADORA
- : INDICADOR DE CAMBIO DEL DN
- : FILTRO AIRE COMPRIMIDO
- : PURGADOR MANUAL
- : PURGADOR AUTOMÁTICO
- : FILTRO CON PURGADOR MANUAL
- : FILTRO CON PURGADOR AUTOMÁTICO
- : SECADOR
- : ENGRASADOR
- : REFRIGERADOR
- : COMPRESOR
- : VIS MAXIMA/MINIMA
- : REGULADOR/ESTABILIZADOR GAS NATURAL
- : CONTADOR DE GAS
- : CONTADOR DE AGUA
- : FILTRO PARA GAS NATURAL
- : PIROSTATO

CALDERA	
C1	SAUNIER DUVAL THEMA CONDENS AS30

DEPÓSITOS	
D1	DEPÓSITO 500 L
EXT1	EXPANSIÓN 400L

INTERCAMBIADORES	
INT 1	ALFA LAVAL T2-BFG/10H

BOMBAS	
B1	WILO STRATOS 25 / 1 - 6
B2	WILO STRATOS Z 25 / 1 - 8
B3	WILO STRATOS PICO Z 25 / 1 - 6

- SI (S2 = S1 Y S3 < S2) (V1) CERRADA
  (V2) ABIERTA
  (B2) ON
- SI (S2 > S3) (V1) ABIERTA
  (V2) CERRADA
  (B2) ON
- (S1) : SONDA DEPÓSITO ACS
- (S2) : SONDA DEPÓSITO SOLAR
- (S3) : SONDA RETORNO ACS
- (B2) : BOMBA SECUNDARIO ACS

LEYENDA DE DISTRIBUCION DE TUBERÍAS

- TUBERÍA DE IDA CALEFACCIÓN
- TUBERÍA RETORNO DE CALEFACCIÓN
- TUBERÍA DE IDA DE ACS
- TUBERÍA DE RETORNO DE ACS

NOTA: LAS TUBERÍAS VAN AISLADAS SEGÚN TABLAS ADJUNTAS

- CONTADOR
- LLAVE DE CORTE
- VÁLVULA DE DOS VÍAS DE ZONA PN 16 DE 1" CON MOTOR 220 V
- TERMOSTATO AMBIENTE
- K-FLOW REGULADOR AUTOMÁTICO DE CAUDAL
- SONDA DE TEMPERATURA
- VÁLVULA EQUILIBRADO DINÁMICO

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

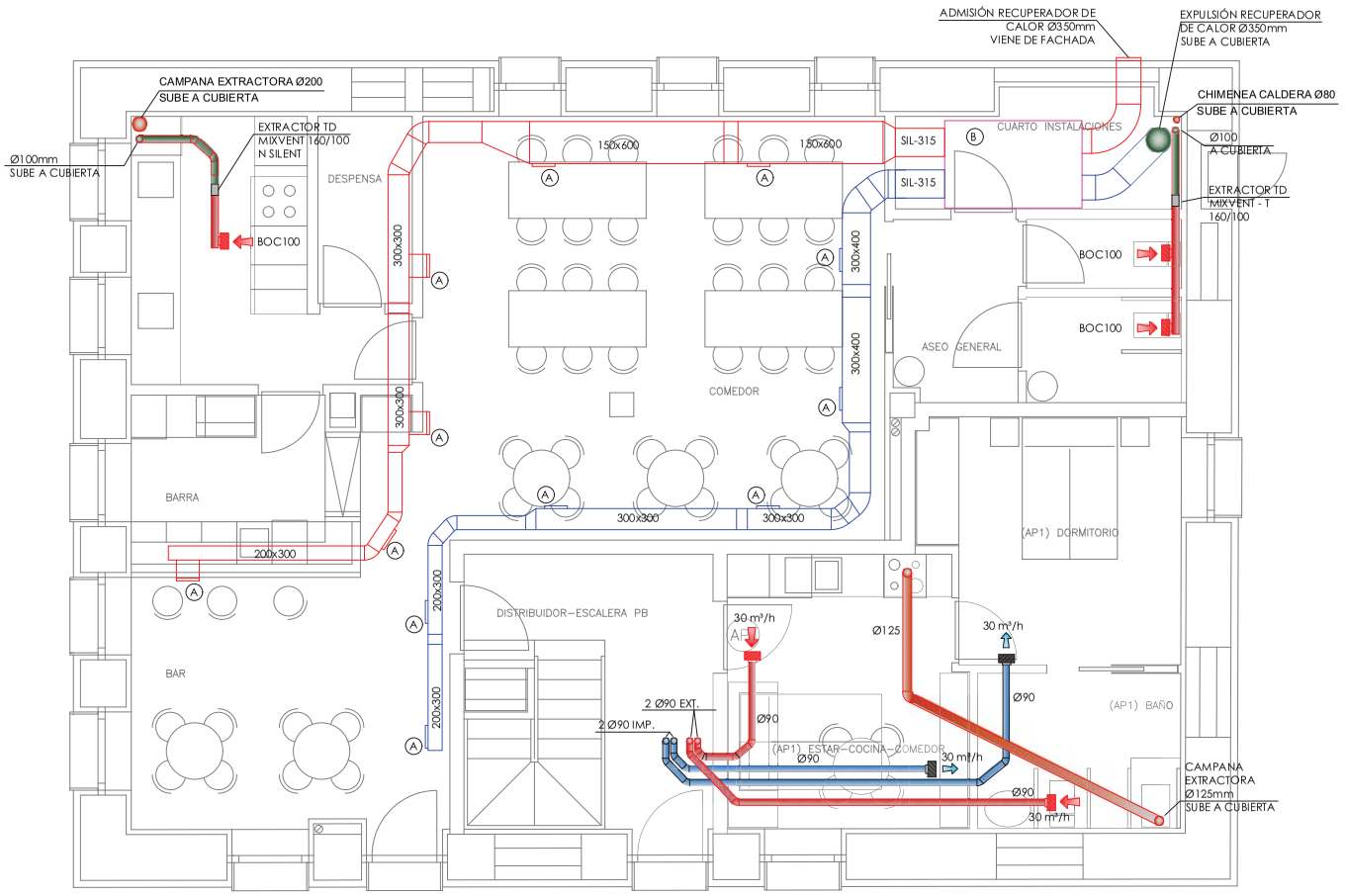
Plano
INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
ESQUEMAS DE LA INSTALACIÓN

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcho 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com
I.VELÁZQUEZ

2504
CL.03
Esc. S.E.
Formato: A3
AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de este en su título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



LEYENDA CONDUCTOS

- CONDUCTOS IMPULSIÓN
- CONDUCTOS RETORNO

TODOS LOS CONDUCTOS QUE ATRAVIESEN UN SECTOR DE INCENDIOS LLEVARÁN COMPUERTA CORTAFUEGOS.

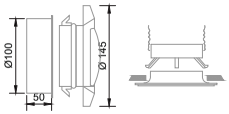
LEYENDA EQUIPOS DISTRIBUCIÓN DE AIRE

POS.	CANT.	DESIGNACIÓN	DIMENSIONES (LxAxH)(mm)
A	12	REJILLA IMP. TROX AH-DG 525x225 mm	325x225
B	1	RECUPERADOR DE CALOR S&P CADB/T-HE16 ECOWATT	1950x1240x450

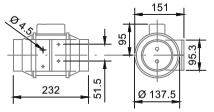
DIFUSOR SERIE SR 135 Ø 100 ALDER



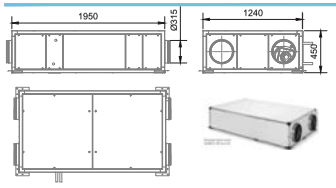
BOCA DE EXTRACCIÓN S&P BOC-100



VENTILADOR TD SILENT 160 /100



RECUPERADOR DE CALOR S&P CADB/T-HE 16 ECOWATT



LEYENDA

- IMPULSIÓN
- EXTRACCIÓN
- CONDUCTO IMPULSIÓN DE AIRE Ø90
- CONDUCTO EXTRACCIÓN Ø90
- RECUPERADOR DE CALOR
- BOCA IMPULSIÓN
- BOCA EXTRACCIÓN
- CAJA DERIVACIÓN 13 BOCAS ADMISIÓN
- CAJA DERIVACIÓN 13 BOCAS EXTRACCIÓN
- CONDUCTO EXPULSIÓN AL EXTERIOR. AISLADOS 50MM Y RESISTENTE A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR
- CONDUCTO ADMISIÓN EXTERIOR. AISLADOS 50MM Y RESISTENTE A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

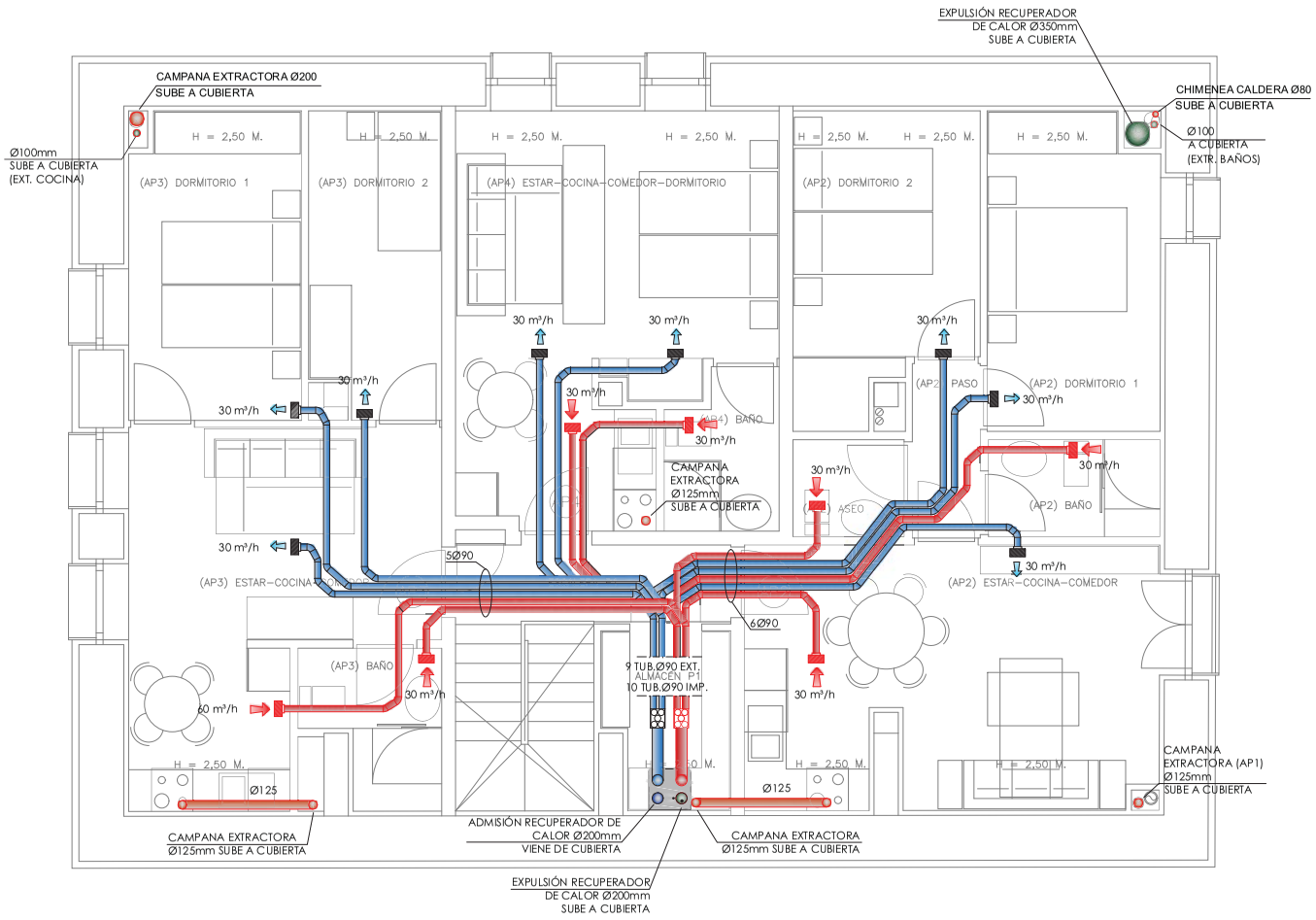
Propiedad
ONATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
PLANTA BAJA

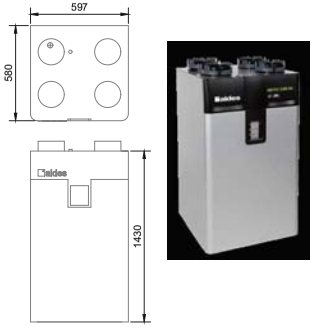
I.VELÁZQUEZ
SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504
VE.01
Esc.: 1:75
Formato: A3
AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



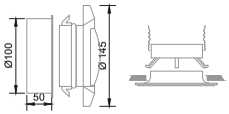
RECUP. DE CALOR DEE FLY CUBE 370 ALDER



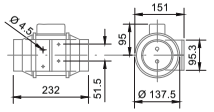
DIFUSOR SERIE SR 135 Ø 100 ALDER



BOCA DE EXTRACCIÓN S&P BOC-100



VENTILADOR TD SILENT 160 /100



LEYENDA

- IMPULSIÓN
- EXTRACCIÓN
- CONDUCTO IMPULSIÓN DE AIRE Ø90
- CONDUCTO EXTRACCIÓN Ø90
- RECUPERADOR DE CALOR
- BOCA IMPULSIÓN
- BOCA EXTRACCIÓN
- CAJA DERIVACIÓN 13 BOCAS ADMISIÓN
- CAJA DERIVACIÓN 13 BOCAS EXTRACCIÓN
- CONDUCTO EXPULSIÓN AL EXTERIOR. AISLADOS 50MM Y RESISTENTE A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR
- CONDUCTO ADMISIÓN EXTERIOR. AISLADOS 50MM Y RESISTENTE A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
PLANTA PRIMERA

I.VELÁZQUEZ
SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504
VE.02
Esc.: 1:75
Formato: A3
AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.

9. Anexo IV: Proyecto de instalación de energía solar térmica

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA HABILITACIÓN DE ALOJAMIENTO TURISTICO EN ARAOTZ, OÑATI (GUIPUZCOA)

TITULAR: **OÑATIKO UDALA - AYUNTAMIENTO DE OÑATI**



Burgos, Agosto de 2019

C/ San Lesmes 1, 2º dcha. 09004 Burgos Tel: 947 23 23 79 Fax: 947 24 01 92 E-mail: spin@spiningenieros.com Web: www.spiningenieros.com

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN....2

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. 2
2. AUTOR DEL PROYECTO. 2
3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN. 2
4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL. 3
5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. 3

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA. 5

1. DATOS GENERALES DE PARTIDA. 5
   - 1.1. Agua Caliente Sanitaria....5
   - 1.2. Datos Climáticos. 7
2. CARGA DE CONSUMO. 7
3. DIMENSIONADO BÁSICO 8
4. FLUIDO DE TRABAJO....10
5. SISTEMA DE CAPTACIÓN. 11
6. SISTEMA DE ACUMULACIÓN. 13
7. SISTEMA DE INTERCAMBIO....13
8. CIRCUITO HIDRÁULICO....13
   - 8.1. Dimensionado de las redes de tuberías....14
   - 8.2. Soportes....14
   - 8.3. Grupos de Bombeo. 14
   - 8.4. Expansión....14
   - 8.5. Disipadores de calor....14
   - 8.6. Grupo de intercambio ACS para viviendas....¡Error! Marcador no definido.
   - 8.7. Sistema de Energía Auxiliar....15
9. SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL. 15

CAPITULO 2: CONCLUSIONES....17

PLIEGO DE CONDICIONES.

PRESUPUESTO.

PLANOS.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

Se redacta el presente Proyecto por encargo de Oñatiko Udala - Ayuntamiento de Oñati con CIF P-2 006 300-D domiciliado en Foruen Enparantza, 1. 20 560 Oñati (Gipuzkoa), con objeto de describir y valorar la instalación solar térmica para alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Guipúzcoa).

La situación del edificio queda reflejada en el plano de situación que se adjunta en el capítulo de planos.

Por otra parte, servirá también para obtener las autorizaciones administrativas de montaje y funcionamiento.

2. AUTOR DEL PROYECTO.

Nombre: Ignacio Velázquez Pacheco

Ingeniero Industrial

Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.

Dirección: SPIN INGENIEROS S.L.

C/ San Lesmes, nº 1, 2º Dcha, 09004 Burgos

Teléfono: 947232379

E-mail: spin@spiningenieros.com

3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.

La redacción del Proyecto Técnico y la ejecución de la instalación se adaptarán a la reglamentación siguiente:

- Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- "Pliego de Condiciones Técnicas de 2002 para Instalaciones de Energía Solar Térmica" del IDAE en el marco del Plan de Fomento de la Energías Renovables.
- "Especificaciones de condiciones y requisitos técnicos y de garantías, que han de cumplir las instalaciones de Energía Solar" acogidas al Plan Solar de Castilla y León.

- Código Técnico de la Edificación, documento básico HE 4: Contribución Solar mínima de agua caliente sanitaria.

4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

Las medidas de seguridad y Salud Laboral a aplicar a la hora de la ejecución de los trabajos reflejados en el presente Proyecto, se someterán a las indicadas en el Estudio del Proyecto principal de la obra.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Se ha proyectado la reutilización de un edificio existente en el corazón de Araotz, y se ha tomado la decisión de implantar una explotación que bajo una única titularidad, comprenda dos actividades:

- por un lado, la propia de un bar- restaurante;

- y por el otro, la de cuatro apartamentos turísticos, uno de ellos adaptado para personas con diversidad funcional y otro bajo el formato de estudio (espacio único para el estar, la cocina, el comedor y el dormitorio).

El diseño propuesto permite la actividad independizada de las dos mediante la disposición de puertas de acceso independientes desde el exterior (para una mayor autonomía y comodidad de los usuarios del alojamiento turístico), aunque existe una conexión interna entre el bar-restaurante y los apartamentos turísticos, de manera que se facilite las labores propias de atención permanente a los usuarios de los apartamentos turísticos desde el bar (en cuya entorno se sitúa la preceptiva Conserjería-Recepción), así como que se facilite la prestación de servicios suplementarios no obligatorios a los alojados (desayuno, comida, cena, etc.) con las condiciones de máxima comodidad para los usuarios del alojamiento turístico.

El diseño propuesto permite llevar a cabo desde la barra del bar y por una sola persona las labores de debida vigilancia para el correcto servicio a los clientes del bar, a los comensales del restaurante y a los usuarios del alojamiento turístico.

El resumen de superficies útiles por plantas es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Planta baja	141,85 m²
Planta primera	133,81 m²

El resumen de superficies útiles por usos es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Bar-Restaurante	96,72 m²
Apartamentos turísticos	177,94 m²

Siendo el desglose por apartamento el que se muestra a continuación:

- Apartamento AP1 31,64 m²
- Apartamento AP2 59,30 m²
- Apartamento AP3 42,90 m²
- Apartamento AP4 27,59 m²

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

1. DATOS GENERALES DE PARTIDA.

La instalación de A.C.S. constará de un campo de captadores situados en la cubierta del edificio, y de su correspondiente sistema de acumulación ubicado en la sala de acumulación de Planta Baja.

Para el desarrollo del mismo se tendrán en cuenta toda la normativa que sea de aplicación a una instalación de esta naturaleza, véase, el "Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios" (RITE) y el "Código Técnico de la Edificación" (CTE), así como otros reglamentos de orden autonómico y municipal.

1.1. Agua Caliente Sanitaria

En esta instalación, se conocen los distintos tipos de consumidores, y el programa funcional al que corresponden. De esta forma, en los siguientes cuadros se representan la ocupación del edificio, la temperatura de consumo mínima y se establece la demanda en litros /día del edificio según los coeficientes de ocupación. El cálculo de estos valores de demanda se obtendrá por un lado aplicando los criterios del Código Técnico de la Edificación, sobre la captación y el aprovechamiento de la Energía Solar Térmica en edificios, datos que finalmente se utilizarán para el dimensionado de la instalación.

El edificio en estudio está compuesto por:

4 APARTAMENTOS PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO:

- 2 apartamentos de 2 dormitorios.
- 2 apartamentos de 1 dormitorio

Para calcular el número de litros consumidos, se tendrán en cuenta los siguientes coeficientes de ocupación:

Nº de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	Más de 7 dormitorios
Nº de personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

1 BAR RESTAURANTE

Se considera una ocupación máxima de 45 personas.

Partiendo de estos datos se obtendrá la ocupación del edificio y la demanda total:

	Código técnico de la Edificación
Localización:	Oñati (Guipúzcoa)
Edificio:	Alojamiento turístico
Ocupación	Apartamentos - 9 personas Restaurante – 45 personas
Personas en el Edificio:	54 personas
Ocupación anual:	100 %
Demanda de referencia:	Apartamentos - 55 litros/persona· día Restaurante - 8 litros/persona· día
Tª preparación ACS:	60ºC
Consumo ACS diario:	855 litros/día

Por tanto, según la sección HE 4 del Código Técnico de la Edificación (CTE) el consumo de ACS por persona para un uso de hotel **** ha de ser de 55 litros/día persona, y para un restaurante de 8 litros/día persona Con esto se tendrá una demanda de ACS de 855 litros/día para el edificio.

CONSUMOS MEDIOS MENSUALES TOTALES DE ACS SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL CTE

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/mes)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO TOTAL ACS:	26505	23940	26505	25650	26505	25650	26505	26505	25650	26505	25650	26505
Temperatura media agua de red (ºC):	9	9	10	11	12	14	16	16	15	14	11	9

Tª del agua caliente: 60 ºC

1.2. Datos Climáticos.

Los datos climáticos de radiación solar global sobre el plano de captadores y las temperaturas para cada mes, se han tomado de la Base de Datos Climatológicos de proceden de la base de datos meteorológicos del IDAE o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente, según la situación geográfica.

En la siguiente tabla figuran los valores diarios medios mensuales de radiación solar global, de energía incidente sobre el plano de captadores, temperatura media diaria ambiente y temperatura del agua de red, para Guipúzcoa EUMETSAT, latitud 43,3 y Zona Climática I.

Radiación horizontal media diaria:	3,6	kWh/m^2 día										
Radiación en el captador media diaria	3,9	kWh/m^2 día										
Temperatura media diurna anual:	13,0	ºC										
Temperatura mínima histórica:	-8	ºC										
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiación global horizontal (kWh/m^{2}dia):	1,5	2,2	3,5	4,4	5,2	5,6	5,6	4,9	4,1	2,6	1,7	1,3
Radiación en el plano de captador (kWh/m^{2}dia):	2,7	3,3	4,3	4,4	4,6	4,8	4,8	4,7	4,7	3,6	2,8	2,5
Temperatura ambiente media diaria (ºC):	7,9	8,5	9,4	10,7	13,5	16,1	18,4	18,7	18	15,2	10,9	8,6
Temperatura media agua de red (ºC):	9	9	10	11	12	14	16	16	15	14	11	9

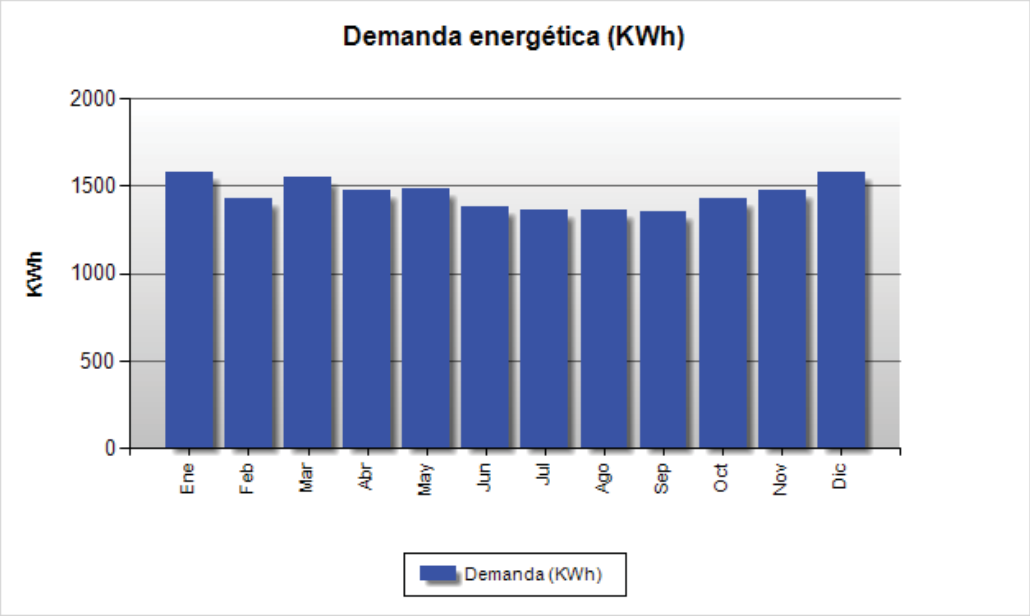
Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 45º con respecto a la horizontal y una desviación de 0º con respecto a la orientación sur

2. CARGA DE CONSUMO.

Para obtener la carga de consumo correspondiente a la instalación, se tendrán en cuenta los datos de demanda obtenidos en el capítulo anterior. El cálculo se realiza a partir de los datos generales de partida, mediante un PROGRAMA DE DIMENSIONADO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS, quedando reflejadas en la tablas y gráficas siguientes, las necesidades energéticas mensuales de Agua Caliente Sanitaria y los valores de demanda total.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA DETALLADO POR MESES

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (kWh):	1583	1429	1552	1472	1490	1381	1365	1365	1351	1427	1472	1583	17476

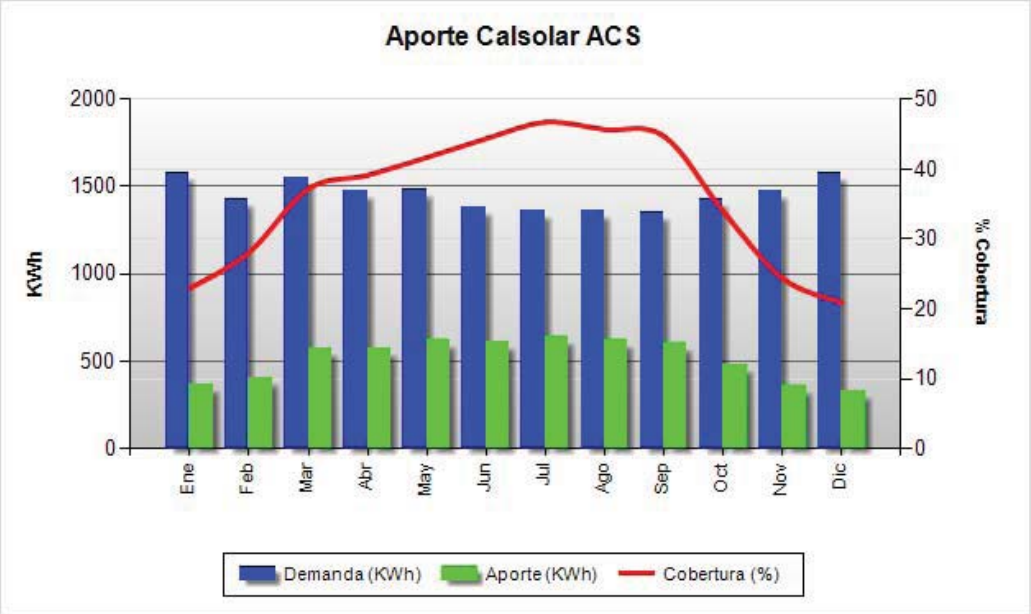


3. DIMENSIONADO BÁSICO

Este cálculo se realiza a partir de los datos generales de partida y la carga de consumo, mediante PROGRAMA DE DIMENSIONADO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS a tal efecto, quedando reflejado en la tabla y gráfica siguientes, el aporte solar mensual de Agua Caliente Sanitaria, así como el aporte total para el edificio.

ANÁLISIS DEL APORTE DETALLADO POR MESES

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (kWh):	1583	1429	1552	1472	1490	1381	1365	1365	1351	1427	1472	1583	17476
Aporte solar **A.C.S.** (kWh):	363	401	577	576	621	613	638	624	604	484	358	330	6193



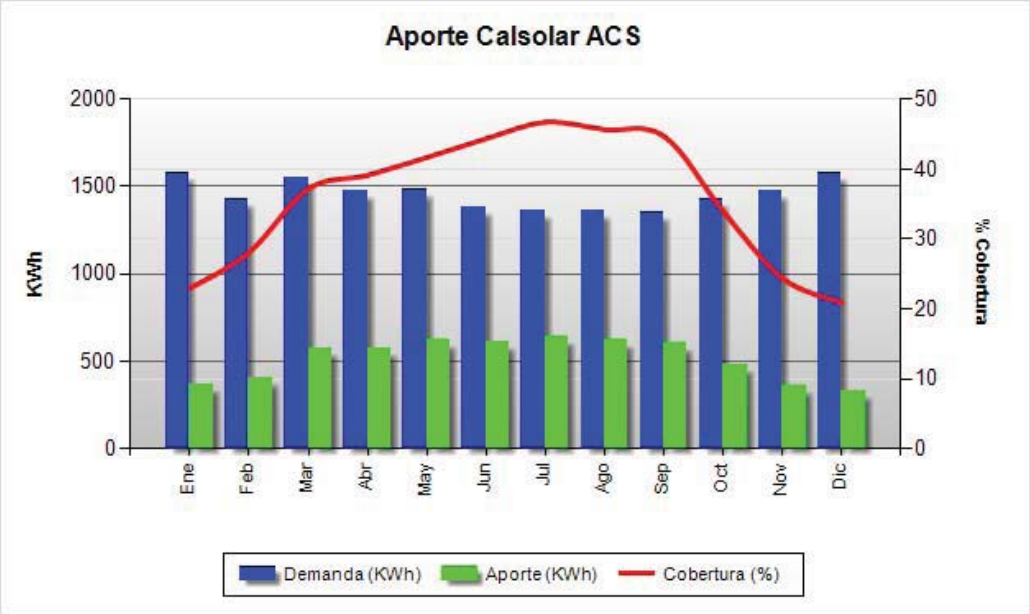
El número de captadores se ajustará de forma que se consiga una configuración regular, homogénea y equilibrada del campo de captadores, lo más cercana posible a la superficie de captación obtenida en el dimensionado, siempre y cuando haya espacio disponible suficiente, y los colectores no se vean afectados por sombras. De acuerdo a este criterio resulta una superficie útil de captación de 7,056 m^2, constituida por 3 captador de 2,352 m^2 a colocar en la cubierta del edificio.

Se fija el volumen de acumulación solar cercano a 106 litros/m^2 de captador para ACS, teniendo como resultado un volumen total de acumulación de 750 litros.

Los resultados anuales de la evaluación de la instalación solar proyectada de acuerdo con el método de cálculo utilizado son:

ANÁLISIS DE LA FRACCIÓN SOLAR DETALLADA POR MESES

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (kWh):	1583	1429	1552	1472	1490	1381	1365	1365	1351	1427	1472	1583	17476
Aporte solar **A.C.S.** (kWh):	363	401	577	576	621	613	638	624	604	484	358	330	6193
Fracción solar media **A.C.S**:	23%	28%	37%	39%	41%	44%	46%	45%	44%	33%	24%	20%	35,4%



Los resultados anuales de la evaluación de la instalación solar proyectada de acuerdo con el método de cálculo utilizado son:

DATOS TOTALES ANUALES

Demanda anual de energía:	17.476,3 kWh
Aporte solar anual:	6.193,0 kWh
Fracción solar:	35,4 %
Superficie útil de captación:	7,056 m^2
Volumen de acumulación:	750 litros

4. FLUIDO CALOPORTADOR.

En el circuito primario se prevé la utilización de una mezcla anticongelante compuesta por 1,2-propilenglicol, agua e inhibidores de la corrosión.

La protección antihielo de la mezcla (propilen glicol al 45%), es de hasta -28 ºC, superior a la temperatura mínima histórica de la zona. La densidad aproximada de esta disolución 1,032 - 1,035 g/cm3 a 20 ºC.

A fin de garantizar siempre la misma concentración de anticongelante en el circuito primario, se puede instalar un sistema de rellenado automático, formado por un depósito plástico, con mezcla de agua y

anticongelante, una electroválvula y una bomba, comandadas ambas por una sonda de presión en el circuito primario.

Según el RITE en su ITE 10.1.4. en las zonas con riesgo de heladas se utilizará agua desmineralizada con anticongelantes e inhibidores de la corrosión no tóxicos. En principio y aunque no se conocen los datos del agua de red del municipio, se considerará que este agua es válida para utilizarla con propilenglicol como fluido de trabajo.

En el circuito secundario se utilizará con una densidad de 1 g/cm3 y una viscosidad dinámica de 0,001 Pa.s.

5. SISTEMA DE CAPTACIÓN.

El sistema de captación de la instalación, estará constituido por 3 captadores solares planos homologados, marca SAUNIER DUVAL modelo SRV 2.3 o similar, con absorbente de cobre, compuesto por una batería de tubos de 8/22 mm de diámetro, con un revestimiento selectivo realizado con material no contaminante libre de cromo negro, de alto rendimiento y alta resistencia a elevadas temperaturas, aislado con 40 mm de lana de roca y con carcasa de perfiles de aluminio y cubierta transparente de vidrio templado con bajo contenido en hierro de alta transmitancia, de 2,352 metros cuadrados de superficie útil de captación cada uno, con una absorbencia del 79 % y un coeficiente global de pérdidas K_1 de 2,414 W/m2ºC.La estructura soporte de los captadores estará constituida por perfiles de acero laminado y protegidos contra los agentes atmosféricos mediante doble recubrimiento de pintura antioxidante y mano de acabado. Los perfiles prefabricados estarán protegidos por galvanizado en caliente.

Quedarán orientados al Sur, con una pequeña desviación, e inclinados 45ª respecto de la horizontal. Dicha inclinación nos ofrece un rendimiento del 100%, por lo que a los 3 paneles que se necesitan para cubrir con las necesidades del edificio, no hay que añadir ningún panel más. Se ubicarán en cubierta. Se prevén válvulas de corte a la entrada y a la salida de las baterías, así como purgadores y válvulas de seguridad y vaciado.

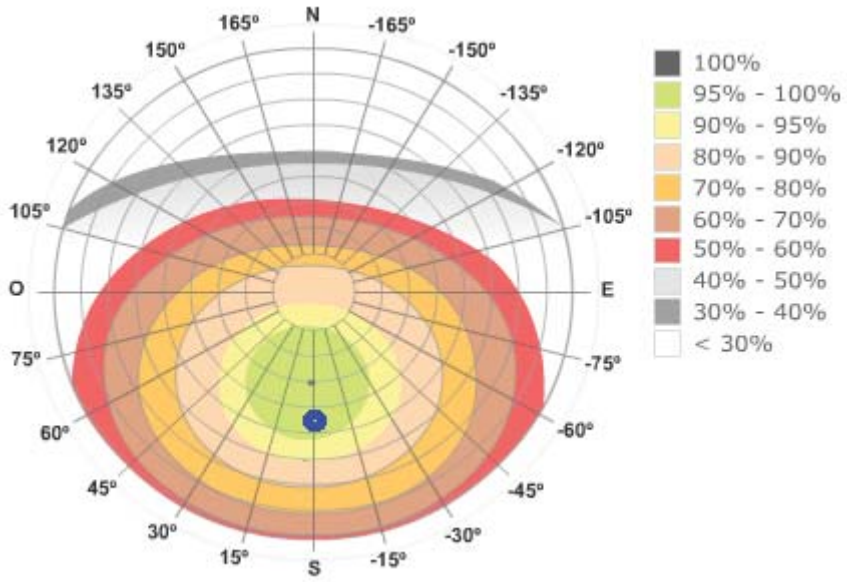
El anclaje de la estructura se realizará de forma que, en la medida de lo posible, los captadores queden en línea con los ejes del edificio, cuidando la estética del entorno.

5.1. PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

5.1.1. PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

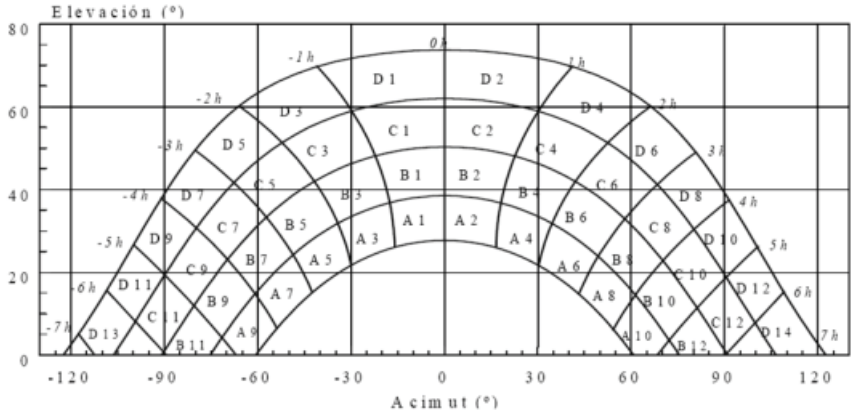
La inclinación de diseño del campo de captadores es de β = 45º. El azimut de los colectores es α = 0º.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 0,71%.



5.1.2. PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de captadores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %

5.1.3. PÉRDIDAS TOTALES

Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación no cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

	SOMBRAS	ORIENTACION E INCLINACIÓN	TOTAL
Límite máximo	10	10 %	15 %
Calculadas	0 %	0,71 %	0,71 %

6. SISTEMA DE ACUMULACIÓN.

El sistema de acumulación solar de Agua Caliente Sanitaria constará de un acumulador de 750 l., ubicado en la sala de acumulación de Planta Baja. Estos acumuladores tienen un recubrimiento interno a base de resinas epoxi-fenólicas, que soporta una temperatura de agua en continuo de 80ºC y un aislamiento térmico con espuma de poliuretano rígido inyectado de 40 mm. de espesor.

Los acumuladores están exentos de mantenimiento por llevar un sistema de protección catódica potenciostática por ánodos permanentes de emisión de corriente, más conocido como CORREXUP.

7. SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Según se detallan los valores de las variables consideradas para el cálculo del intercambiador, éste estará constituido por un intercambiador para ACS, de 8 placas de acero inoxidable AISI 316, situado en la sala de instalación solar.

El sistema de intercambio irá ubicado en la sala de instalaciones construida a tal efecto, en la posición relativa que se refleja en el esquema de principio.

8. CIRCUITO HIDRÁULICO.

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

La interconexión de todos los sistemas citados se realizará con el correspondiente circuito hidráulico constituido por el trazado de tuberías, con recubrimiento aislante para todos los circuitos.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas. Las tuberías de circuito secundario y de distribución de A.C.S. a los alojamientos turísticos, tanto en ida como en retorno, serán de polipropileno PN 20 con alma de aluminio. Las tuberías de suministro a las viviendas serán de polietileno reticulado.

Todas las tuberías irán convenientemente aisladas según el apéndice 03.1 del RITE para evitar disipaciones de calor, especialmente en los tramos que discurran por exterior. Los espesores mínimos de estos aislamientos se especifican en el apartado de cálculos.

8.1. Dimensionado de las redes de tuberías.

El dimensionado y diseño de las redes de fluidos se ha realizado según la ITE 02.8.

Los diámetros están especificados en los planos que se adjuntan.

Se adjuntan esquemas con las secciones de todos los circuitos con su potencia correspondiente, habiéndose tenido en cuenta de no superar los 40 mm.c.a./m. en la pérdida de carga unitaria, ni la velocidad de 2 m/s en circuitos secundarios. En los circuitos de alimentación desde bombas a zonas se han previsto velocidades grandes 2-3 m/s para no penalizar el tamaño de las tuberías, lo que conduce a que las bombas con que van equipadas las calderas y máquinas de frío tengan que vencer alturas manométricas considerables. El equilibrado de cada circuito se realiza fácilmente con un reglaje de las válvulas. En cada equipo existirá en el retorno una válvula de equilibrado.

8.2. Soportes.

Las tuberías estarán soportadas adecuadamente de forma que no transmitan vibración a la estructura del edificio. Para ello se definirán soportes tipo muelle-amortiguador, específicos para cada punto de apoyo.

8.3. Grupos de Bombeo.

Para activar la circulación del agua en los diferentes circuitos se necesita una bomba capaz de vencer las pérdidas de carga que ofrezca el circuito correspondiente y de transportar el caudal requerido.

Todas las bombas deben protegerse por medio de filtros de malla o tela metálica, situados aguas arriba del elemento a proteger.

Las bombas elegidas se dimensionan para transportar el caudal requerido y vencer las pérdidas de carga de los circuitos, con un pequeño margen de sobredimensionamiento.

La distribución se observa en el esquema de principio incluido en los planos.

8.4. Expansión.

El cálculo de estos circuitos de expansión se ha realizado según los cálculos del circuito de expansión incluidos en el anexo de cálculos.

El vaso instalado para la instalación de ACS Solar es de membrana no recambiable, marca REFLEX S50 y se colocará en el circuito primario, que será suficiente en el supuesto de que estén llenos todos los circuitos

8.5. Disipadores de calor.

En el circuito primario (ida y retorno) de la red de ACS solar se instalará un grupo disipador de calor. Su función será la de eliminar el exceso de calor. El disipador de calor estará comandado por una sonda

térmica colocada en los paneles solares, y en el momento que se alcance una temperatura crítica, determinada por las características de los paneles, accionará el grupo de bombas que forman el disipador de calor.

8.6. Sistema de Energía Auxiliar.

Se utilizará el sistema de energía auxiliar de la instalación, para complementar la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo. La función del trasvase del agua caliente entre el depósito solar y el acumulador de agua caliente sanitaria (ACS), será en dos direcciones:

- Trasvasar el agua caliente precalentada desde el acumulador solar hasta el acumulador de cabecera cuando la temperatura en el acumulador solar sea superior a la del acumulador de ACS. De esta forma en la medida de lo posible, se evitará que sea el equipo complementario el que reponga las pérdidas de disposición del acumulador de ACS.

- Posibilitar la realización periódica de un choque térmico contra la legionela. Se podrá realizar un choque térmico en el sistema de acumulación (solar y ACS), si puntualmente se eleva la consigna de acumulación en el depósito de ACS hasta los 70ºC y simultáneamente se activa la bomba de trasvase, de esta forma el equipo complementario elevará la temperatura de ambos depósitos hasta los 70ºC.

La conexión hidráulica se realizará de tal forma que el agua de consumo es calentada y/o almacenada por la instalación solar, pasando al sistema de acumulación auxiliar para alcanzar la temperatura de uso.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema auxiliar para garantizar el abastecimiento de ACS, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento.

9. SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL.

El funcionamiento de la instalación será realizado por un control diferencial que actuará poniendo en funcionamiento las bombas de circulación cuando el salto de temperatura del fluido caloportador, entre la salida de la batería de captadores y el depósito de acumulación en su parte baja sea superior a 5 ºC. Hay que asegurarse que la sonda de temperatura en la parte baja del acumulador esté afectada por el calentamiento.

La precisión del sistema de control, asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7 ºC y paradas con diferencias de temperatura menores de 2 ºC.

El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

La instalación dispondrá de un contador de energía térmica que cuantifique la energía producida por la instalación solar. Este contador estará constituido por los siguientes elementos:

• Contador de agua.

• Dos sondas de temperatura.

• Un microprocesador electrónico.

El contador de agua y una de las sondas se situarán en la entrada de agua fría del acumulador solar. La otra sonda se situará en la salida del agua caliente del mismo. El microprocesador electrónico podrá estar situado en la parte superior del contador o por separado.

La ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

El cuadro eléctrico dispondrá de selectores para controlar el funcionamiento de las bombas con conmutación automática y manual de parada y marcha. Se colocarán elementos de señalización para visualizar el estado de funcionamiento de las bombas.

El sistema eléctrico y de control irá situado en la sala de instalaciones construida a tal efecto.

CAPITULO 2: CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en esta Memoria y con el resto de los documentos que completan el presente Proyecto, queda descrita y valorada la instalación de energía solar que se pretende realizar en el edificio descrito con anterioridad.

Entendiendo por nuestra parte que se aportan los detalles necesarios y suficientes para la ejecución de la instalación quedamos a la espera de la aprobación por parte de los Organismos Oficiales Competentes.

Burgos, Agosto de 2019



D. Ignacio Velázquez Pacheco

Ingeniero Industrial Colegiado Nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

spin Soluciones en Ingeniería	**LISTADO DE TUBERÍAS**	REALIZADO	RVM	PROYECTO
		COMPROBADO	FGY	CLIENTE
		APROBADO	IVP	REFERENCIA
		REVISIÓN		ARCHIVO

ALOJAMIENTO TURISTICO
LUIS ETXEGARAY
2504

IDENTIFICACIÓN	FLUIDO	MATERIAL	AISLAMIENTO		DISEÑO			PN	DN	LONG	ELEMENTOS					P.CARG	P.CARG	VELOCIDAD
			TIPO	ESPESOR	QMAX	PMAX	TMAX				CODOS	TES	VALV	RET	OTROS			
				mm	kg/s	barg	ºC	barg	mm	m						bar	mca	m/s
RAMA - 3 PANELES	AGUA	COBRE	M1	RITE	0,18				20	5	4	1	2			0,0388	0,388	0,63
3 PANELES - INTERCAMBIADOR	AGUA	COBRE	M1	RITE	0,25				25	20	4	1	2			0,0408	0,408	0,51
INTERCAMBIADOR - ACUMULADOR	AGUA	POLIETILENO	M1	RITE	0,25				25	5	4	1	4			0,0342	0,342	0,80

PROYECTO	ALOJAMIENTO TURISTICO
CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
REFERENCIA	2504
ARCHIVO	

PRIMARIO SOLAR

TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO QMAX l/s	DN mm	LONG m	ELEMENTOS CODOS	TES	VALV	RET	OTROS	P.CARG mca
IDA											
RAMA - 3 PANELES	AGUA	COBRE	0,18	20	5	4	1	2			0,388
3 PANELES - INTERCAMBIADOR	AGUA	COBRE	0,25	25	20	4	1	2			0,408
RETORNO											
RAMA - 3 PANELES	AGUA	COBRE	0,18	20	5	4	1	2			0,388
3 PANELES - INTERCAMBIADOR	AGUA	COBRE	0,25	25	20	4	1	2			0,408

PERDIDA CARGA Equipos	4,2	**mca**
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA	1,6	**mca**

Pérdida Intercambiador 1º + Válv. Equil.: 1,2 + 3 m.c.a.

CALCULO DE LA BOMBA		
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)	**6,95**	**mca**
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)	**1,08**	**m3/h**

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

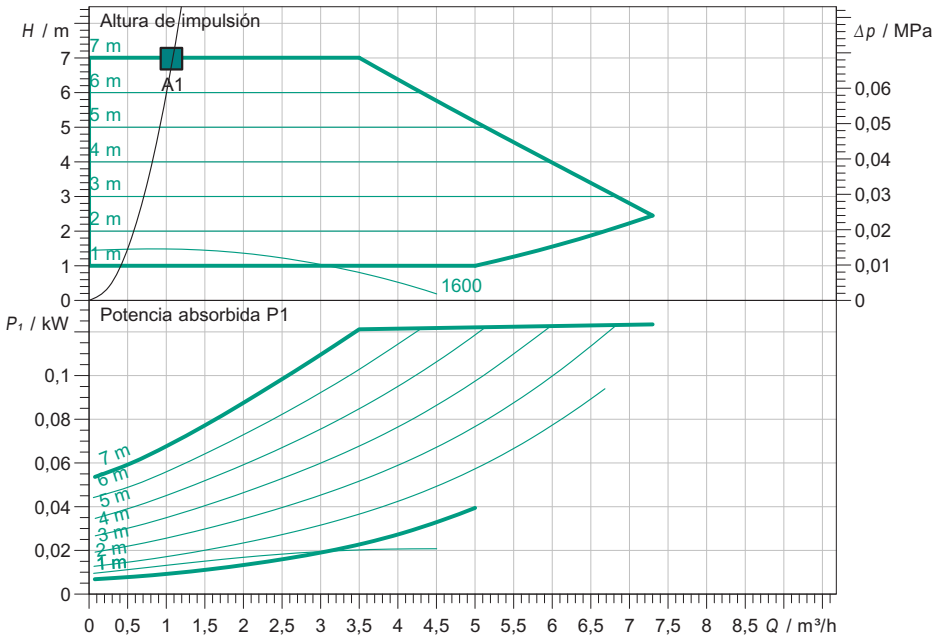
Glandedless high-efficiency pump
Stratos 25/1-8 PN6/10

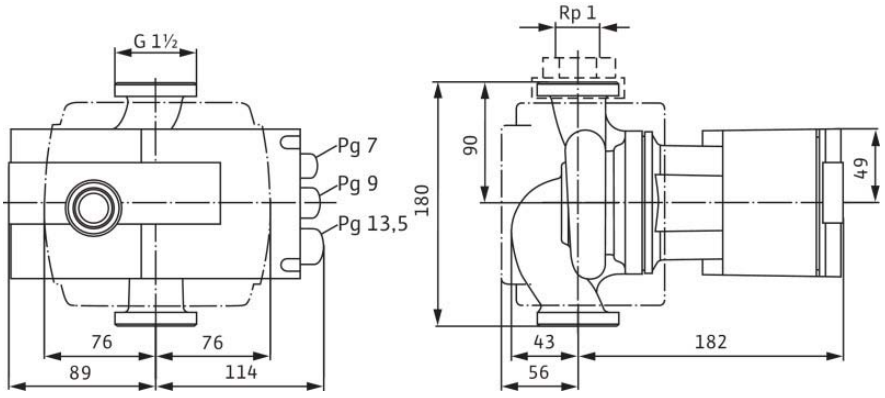
Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2019-09-05 15:57:18.455

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 05.09.2019

Diagrama característico





Datos proyectados

Caudal	1,08 m³/h
Altura	6,95 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	1,08 m³/h
Altura	6,95 m
Potencia absorbida P1	0,07 kW

Datos de los productos

Glandedless high-efficiency pump Stratos 25/1-8 PN6/10	
Modo de funcionamiento	dp-c
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	3 m/ 10 m/ 16 m

Datos del motor

Diseño de motor	Motor EC
Indice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0,2
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	3700 1/min
Potencia absorbida P1	0,13 kW
Intensidad absorbida	1,1 A
Grado de protección	IPX4D
Insulation class	F
Emitted interference	EN 61800-3:2004+A1:201
Interference resistance	EN 61800-3:2004+A1:201
Prensaestopas	1 x PG7

Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración	G 1½, PN10
Conexión impulsión	G 1½, PN10
Longitud	180 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1300, EN-GJL-200
Rodete	PPE-GF30
Eje	1.4122, X39CrMo17-1
Material del cojinete	Carbono, impregnado de metal

Información de pedido

Peso aprox.	4,1 kg
Referencia	2090448

PROYECTO	ALOJAMIENTO TURISTICO
CLIENTE	LUIS ETXEGARAY
REFERENCIA	2504
ARCHIVO	

SECUNDARIO SOLAR

TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO QMAX l/s	DN mm	LONG m	ELEMENTOS CODOS	TES	VALV	RET	OTROS	P.CARG mca
IDA											
INTERCAMBIADOR - ACUMULADOR	AGUA	POLIETILENO	0,25	25	5	4	1	4			0,342
RETORNO											
INTERCAMBIADOR - ACUMULADOR	AGUA	POLIETILENO	0,25	25	5	4	1	4			0,342

PERDIDA CARGA Equipos	1,8	**mca**	Pérdida Intercambiador 2º: 1,8 m.c.a.
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA	0,7	**mca**	

CALCULO DE LA BOMBA		
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)	**2,98**	**mca**
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)	**1,08**	**m3/h**

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

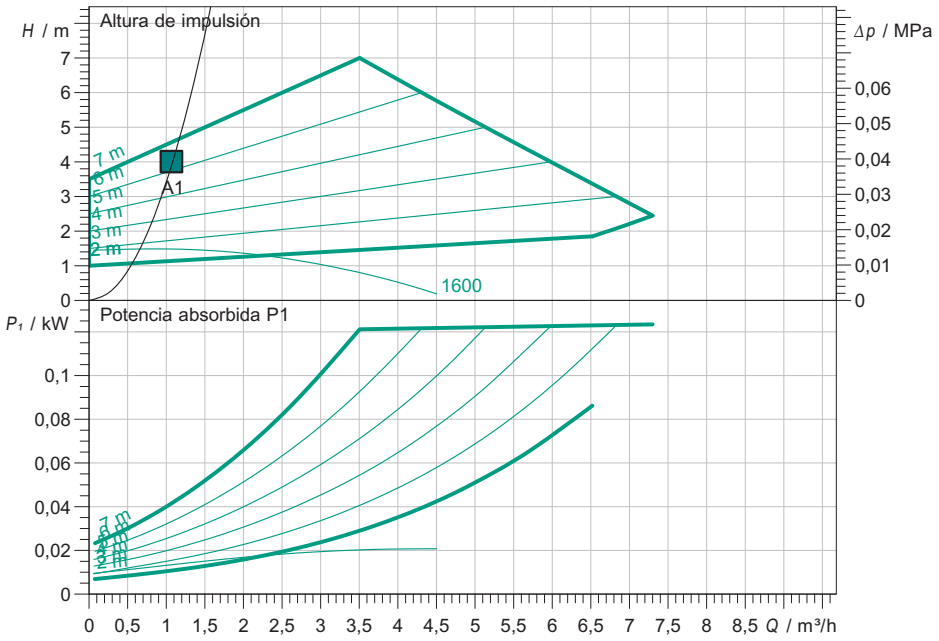
Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos-Z 25/1-8 RG

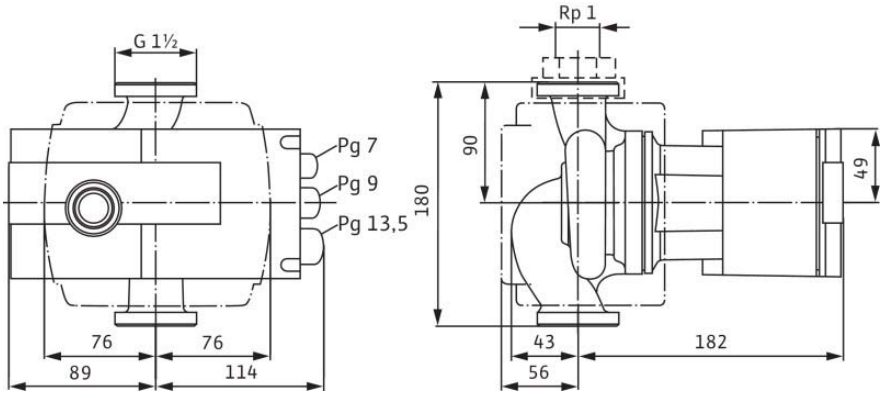
Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2019-08-29 13:44:44.167

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 29.08.2019

Diagrama característico





Datos proyectados

Caudal	1,08 m³/h
Altura	3,98 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	1,08 m³/h
Altura	3,98 m
Potencia absorbida P1	0,04 kW

Datos de los productos

Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos-Z 25/1-8 RG

Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	3 m/ 3 m/ 16 m
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems	3,57 mmol/l (20 °dH)

Datos del motor

Indice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0,2
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	3700 1/min
Potencia nominal P2	0,10 kW
Potencia absorbida P1	0,13 kW
Intensidad absorbida	1,1 A
Grado de protección	IPX4D
Insulation class	F
Protección de motor	

Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración	G 1½, PN10
Conexión impulsión	G 1½, PN10
Longitud	180 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	CC499K, CuSn5Zn5Pb2-C
Rodete	PPS-GF40
Eje	1.4122, X39CrMo17-1
Material del cojinete	Carbon, antimony impregnated

Información de pedido

Peso aprox.	4,5 kg
Referencia	2090469

	spin	**HOJA DE CÁLCULO DE CIRCUITO DE EXPANSIÓN**			Item:	2504		
1	Cliente:	LUIS ETXEGARAY		Realizado por:	RVM	Fecha:	1/8/19	
2	Proyecto:	ALOJAMIENTO TURISTICO		Comprobado por:	FGY	Fecha:	1/8/19	
2	Revision:	0		Aprobado por:	IVP	Fecha:	1/8/19	
3	**SERVICIO:**	Circuito expansión Circuito SOLAR						
3								

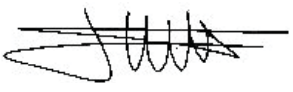
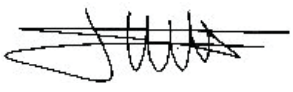
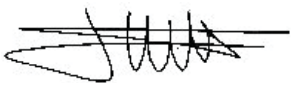
4	**1. DATOS DEL FLUIDO**			**2. DATOS DEL CIRCUITO**			
4	Fluido:			Volumen del circuito:	0,2	m3	
5	Tª máxima funcionamiento	110,0	ºC	Equipos:			
5	Tª mínima funcionamiento	10	ºC	- intercambiadores	0,10	m3	
6	Tª máxima de diseño:	130	ºC	- Paneles Solares	0,06	m3	
6	Densidad (mv):	900	kg/m^3	- Otros	0,0	m3	
7	Viscosidad:	1	kg/m*s*10*e-6	Tuberías			
7	Coeficiente expansión Ce	0,0713		-Tuberías	0,03	m3	
8	Coeficiente de presión Cp	1,625		- Colectores	0,00	m3	
8	Factor agua glicolada	1,141		- Acumuladores	0,0	m3	
9	Factorde presión N2	0,67		- Potencia Generador		kw	
9	**3. CIRCUITO DE EXPANSIÓN.**						
10	Tipo de vaso expansión: Abierto (A), Cerrado (C)		C	D. min. de tubería de expansión	25,0	mm	
10	¿Lleva diafragma?: SI / NO		SI	D. min. de tubería de llenado	15,0	mm	
11	Porcentaje de agua glicolada	40	%	D. min. de tubería de purga	20,0	mm	
11	Presión válvula de seguridad	3	bar(g)				
12	NPSH Bomba	0,5	bara				
12	Perdida carga asp. Bomba	0,2	bara				
13	Presión mínima requerida	1,2	bara				
13	Presión máxima requerida	3,65	bara				
14	Presión inicial depósito	1,1	bara				
14	**Volumen acumulación agua**	**24,9**	Litros				
15	**Volumen nitrogeno en VE**	**37,1**	Litros				

15	**4. ESPECIFICACIÓN VASO EXPANSIÓN**				
16	Tipo:	S 50		Accesorios:	
16	Material vaso	Acero		- Válvula de seguridad.	
17	Material membrana			- Manómetro	
17					
18	Volumen útil	50	l		
18	Presión de válvula seguridad	10	barg		
19	Tª max. de funcionamiento	120	ºC		
19	Presión de llenado cámara gas	Variable	bara		
20					
20					
21	**5. ESQUEMA DE LA LINEA**				

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

SISTEMA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Aprobado por:	Dirección técnica:	Dirección de proyecto:	Dirección administrativa:
			

NOTA: SPIN INGENIEROS se reserva la propiedad de autor de este documento. Prohibida la comunicación a terceros sin la autorización de SPIN INGENIEROS.

CAPÍTULO 1. CONDICIONES GENERALES

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de este documento es fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones solares térmicas para calentamiento de líquido, especificando los requisitos de durabilidad, fiabilidad y seguridad.
El ámbito de aplicación de este documento se extiende a todos los sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.
En determinados supuestos para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza del mismo o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este documento, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.
Este documento no es de aplicación a instalaciones solares con almacenamientos estacionales.

2. GENERALIDADES

En general, a las instalaciones recogidas bajo este documento le son de aplicación el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), junto con la serie de normas UNE sobre solar térmica listadas en el Anexo I.
Este Pliego de Condiciones Técnicas (PCT) es de aplicación para instalaciones con captadores cuyo coeficiente global de pérdidas sea inferior o igual a 9 W/(m2A°C).
A efectos de requisitos mínimos, se consideran las siguientes clases de instalaciones:

– Sistemas solares de calentamiento prefabricados son lotes de productos con una marca registrada, que son vendidos como equipos completos y listos para instalar, con configuraciones fijas. Los sistemas de esta categoría se consideran como un solo producto y se evalúan en un laboratorio de ensayo como un todo. Si un sistema es modificado cambiando su configuración o cambiando uno o más de sus componentes, el sistema modificado se considera como un nuevo sistema, para el cual es necesario una nueva evaluación en el laboratorio de ensayo.

– Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos son aquellos sistemas construidos de forma única o montados eligiéndolos de una lista de componentes. Los sistemas de esta categoría son considerados como un conjunto de componentes. Los componentes se ensayan de forma separada y los resultados de los ensayos se integran en una evaluación del sistema completo. Los sistemas solares de calentamiento a medida se subdividen en dos categorías:

- Sistemas grandes a medida son diseñados únicamente para una situación específica. En general son diseñados por ingenieros, fabricantes y otros expertos.
- Sistemas pequeños a medida son ofrecidos por una Compañía y descritos en el así llamado archivo de clasificación, en el cual se especifican todos los componentes y posibles configuraciones de los sistemas fabricados por la Compañía. Cada posible combinación de una configuración del sistema con componentes de la clasificación se considera un solo sistema a medida.

3. REQUISITOS GENERALES

3.1. Fluido de trabajo

Como fluido de trabajo en el circuito primario se utilizará agua de la red, o agua desmineralizada, o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar y del agua utilizada. Los aditivos más usuales son los anticongelantes, aunque en ocasiones se puedan utilizar aditivos anticorrosivos. La utilización de otros fluidos térmicos requerirá incluir su composición y calor específico en la documentación del sistema y la certificación favorable de un laboratorio acreditado. En cualquier caso el pH a 20 °C del fluido de trabajo estará comprendido entre 5 y 9, y el contenido en sales se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

a) La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm.

(*) El punto de congelación deberá de estar acorde con las condiciones climáticas del lugar.

b) El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l. expresados como contenido en carbonato cálcico.

c) El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

El diseño de los circuitos evitará cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación. En particular, se prestará especial atención a una eventual contaminación del agua potable por el fluido del circuito primario. Para aplicaciones en procesos industriales, refrigeración o calefacción, las características del agua exigidas por dicho proceso no sufrirán ningún tipo de modificación que pueda afectar al mismo.

3.2. Protección contra heladas

3.2.1. Generalidades

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deberán ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra heladas.

El fabricante deberá describir el método de protección anti-heladas usado por el sistema. A los efectos de este documento, como sistemas de protección anti-heladas podrán utilizarse:

1. Mezclas anticongelantes.
2. Recirculación de agua de los circuitos.
3. Drenaje automático con recuperación de fluido.
4. Drenaje al exterior (sólo para sistemas solares prefabricados).

3.2.2. Mezclas anticongelantes

Como anticongelantes podrán utilizarse los productos, solos o mezclados con agua, que cumplan la reglamentación vigente y cuyo punto de congelación sea inferior a 0 °C (*). En todo caso, su calor específico no será inferior a 3 kJ/(kgAK), equivalentes a 0,7 kcal/(kgA°C).
Se deberán tomar precauciones para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante como resultado de condiciones altas de temperatura. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.
La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y para asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.
Es conveniente que se disponga de un depósito auxiliar para reponer las pérdidas que se puedan dar del fluido en el circuito, de forma que nunca se utilice un fluido para la reposición cuyas características incumplan el Pliego. Será obligatorio en los casos de riesgos de heladas y cuando el agua deba tratarse. En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas con reposición de agua de red.
(*) Contenido en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l.

3.2.3. Recirculación del agua del circuito

Este método de protección anti-heladas asegurará que el fluido de trabajo está en movimiento cuando exista riesgo a helarse. El sistema de control actuará, activando la circulación del circuito primario, cuando la temperatura detectada preferentemente en la entrada de captadores o salida o aire ambiente circundante alcance un valor superior al de congelación del agua (como mínimo 3 °C).
Este sistema es adecuado para zonas climáticas en las que los períodos de baja temperatura sean de corta duración.
Se evitará, siempre que sea posible, la circulación de agua en el circuito secundario.

3.2.4. Drenaje automático con recuperación del fluido

El fluido en los componentes del sistema que están expuestos a baja temperatura ambiente, es drenado a un depósito, para su posterior uso, cuando hay riesgo de heladas.
La inclinación de las tuberías horizontales debe estar en concordancia con las recomendaciones del fabricante en el manual de instalador al menos en 20 mm/m.
El sistema de control actuará la electroválvula de drenaje cuando la temperatura detectada en captadores alcance un valor superior al de congelación del agua (como mínimo 3 °C).
El vaciado del circuito se realizará a un tanque auxiliar de almacenamiento, debiéndose prever un sistema de llenado de captadores para recuperar el fluido.
El sistema requiere utilizar un intercambiador de calor entre los captadores y el acumulador para mantener en éste la presión de suministro de agua caliente.

3.2.5. Sistemas de drenaje al exterior (sólo para sistemas solares prefabricados)

El fluido en los componentes del sistema que están expuestos a baja temperatura ambiente, es drenado al exterior cuando ocurre peligro de heladas.

La inclinación de las tuberías horizontales debe estar en concordancia con las recomendaciones del fabricante en el manual de instalador al menos en 20 mm/m.
Este sistema no está permitido en los sistemas solares a medida.

3.3. Sobrecalentamientos

3.3.1. Protección contra sobrecalentamientos

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar al sistema a su forma normal de operación.
Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.
Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

3.3.2. Protección contra quemaduras

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

3.3.3. Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

3.3.4. Resistencia a presión

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1. En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

3.3.5. Prevención de flujo inverso

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.
La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador, por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.
En sistemas con circulación forzada se aconseja utilizar una válvula anti-retorno para evitar flujos inversos.

3.3.6. Prevención de la legionelosis

Se deberá cumplir el Real Decreto 865/2003, por lo que la temperatura del agua en el circuito de distribución de agua caliente no deberá ser inferior a 50 °C en el punto más alejado y previo a la mezcla necesaria para la protección contra quemaduras o en la tubería de retorno al acumulador. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C. En consecuencia, no se admite la presencia de componentes de acero galvanizado.

CAPÍTULO 2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

1. DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

1.1. Generalidades

El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos. Deberá cumplir en todo caso las especificaciones recogidas en las normas UNE-EN 12975, 12976 y 12977.
A efectos de este PCT, será necesaria la presentación de la homologación del captador por el organismo de la Administración competente en la materia y la certificación del mismo por laboratorio acreditado, así como las curvas de rendimiento obtenidas por el citado laboratorio.
Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

1.1.1. Orientación, inclinación, sombras e integración arquitectónica

Se considerarán tres casos: general, superposición de captadores e integración arquitectónica según se define más adelante. En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.
Se considera la dirección Sur como orientación óptima y la mejor inclinación, dependiendo del período de utilización, uno de los valores siguientes:

- Consumo constante anual: la latitud geográfica
- Consumo preferente en invierno: la latitud geográfica + 10º
- Consumo preferente en verano: la latitud geográfica - 10º

Se debe evaluar la disminución de prestaciones que se origina al modificar la orientación e inclinación de la superficie de captación. Se considera que existe integración arquitectónica cuando los captadores cumplen una doble función energética y arquitectónica y además sustituyen elementos constructivos convencionales.
Se considera que existe superposición arquitectónica cuando la colocación de los captadores se realiza paralela a la envolvente del edificio, no aceptándose en este concepto la disposición horizontal del absorbedor. Una regla fundamental a seguir para conseguir la integración o superposición de las instalaciones solares es la de mantener, dentro de lo posible, la alineación con los ejes principales de la edificación.

1.1.2. Conexionado

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas

baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.
Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie o en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante.
El número de captadores conexionados en serie no será superior a tres. En casos de aplicaciones para algunos usos industriales y refrigeración por absorción, si está justificado, este número podrá elevarse a cuatro, siempre y cuando sea permitido por el fabricante. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S. no deben conectarse más de dos captadores en serie.
Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.
Se deberá prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

1.1.3. Estructura soporte

Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente en el exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de sk (carga de nieve) y vm (velocidad media de viento) de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4.
Esto deberá verificarse durante el diseño calculando los esfuerzos de la estructura soporte de acuerdo con estas normas.
El sistema sólo podrá ser instalado en localizaciones donde los valores de sk y vm determinados de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4 sean menores que los valores máximos especificados por el fabricante.
El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.
Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.
Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre estos últimos.

1.2. Sistema de acumulación solar

1.2.1. Generalidades

Los acumuladores para A.C.S. y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.
Preferentemente, los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores.
Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose además cumplir que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté directamente conectado con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro en un sitio claramente visible por el usuario.
El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 °C y hasta 70 °C con objeto de prevenir la legionelosis, tal como aparece en el RD 865/2003.
En caso de aplicaciones para A.C.S. y sistema de energía auxiliar no incorporado en el acumulador solar, es necesario realizar un conexionado entre el sistema auxiliar y el solar de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar, para poder cumplir con las medidas de prevención de legionela. Se podrán proponer otros métodos de tratamiento anti-legionela.
Aun cuando los acumuladores solares tengan el intercambiador de calor incorporado, se cumplirán los requisitos establecidos para el diseño del sistema de intercambio en el apartado correspondiente de este documento.
Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 20 m3 deberán llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.

1.2.2. Situación de las conexiones

Con objeto de aprovechar al máximo la energía captada y evitar la pérdida de la estratificación por temperatura en los depósitos, la situación de las tomas para las diferentes conexiones serán las establecidas en los puntos siguientes:

a) La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al acumulador se realizará, preferentemente, a una altura comprendida entre el 50 % y el 75 % de la altura total del mismo.

b) La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.

c) En caso de una sola aplicación, la alimentación de agua de retorno de consumo al depósito se realizará por la parte inferior. En caso de sistemas abiertos en el consumo, como por ejemplo A.C.S., esto se refiere al agua fría de red. La extracción de agua caliente del depósito se realizará por la parte superior.

d) En caso de varias aplicaciones dentro del mismo depósito habrá que tener en cuenta los niveles térmicos de éstas, de forma que tanto las salidas como los retornos para aplicaciones que requieran un mayor nivel térmico en temperaturas estén por encima de las que requieran un nivel menor.

Se recomienda que la/s entrada/s de agua de retorno de consumo esté equipada con una placa deflectora en la parte interior, a fin de que la velocidad residual no destruya la estratificación en el acumulador o el empleo de otros métodos contrastados que minimicen la mezcla.
Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido.

1.2.3. Varios acumuladores

Cuando sea necesario que el sistema de acumulación solar esté formado por más de un depósito, éstos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

1.2.4. Sistema auxiliar en el acumulador solar

No se permite la conexión de un sistema auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones.
No obstante, y cuando existan circunstancias específicas en la instalación que lo demanden, se podrá considerar la incorporación de energía convencional en el acumulador solar, para lo cual será necesaria la presentación de una descripción detallada de todos los sistemas y equipos empleados, que justifique suficientemente que se produce el proceso de estratificación y que además permita la verificación del cumplimiento, como mínimo, de todas y cada una de las siguientes condiciones en el acumulador solar:

1. Deberá tratarse de un sistema indirecto: acumulación solar en el secundario.
2. Volumen total máximo de 2000 litros.
3. Configuración vertical con relación entre la altura y el diámetro del acumulador no inferior a 2.
4. Calentamiento solar en la parte inferior y calentamiento convencional en la parte superior considerándose el acumulador dividido en dos partes separadas por una de transición de, al menos, 10 centímetros de altura. La parte solar inferior deberá cumplir con los criterios de dimensionado de estas prescripciones y la parte convencional superior deberá cumplir con los criterios y normativas habituales de aplicación.
5. La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador solar al acumulador se realizará, preferentemente, a una altura comprendida entre el 50 % y el 75% de la altura total del mismo, y siempre por debajo de la zona de transición. La conexión de salida de agua fría hacia el intercambiador se realizará por la parte inferior del acumulador.
6. Las entradas de agua estarán equipadas con una placa deflectora o equivalente, a fin de que la velocidad residual no destruya la estratificación en el acumulador.
7. No existirá recirculación del circuito de distribución de consumo de A.C.S.

Para los equipos prefabricados que no cumpliendo lo indicado anteriormente en este apartado, vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

1.3. Sistema de intercambio

La potencia mínima de diseño del intercambiador independiente P, en W, en función del área de captadores A, en m2, cumplirá la condición:

$$P > 500\ A$$

El intercambiador independiente será de placas de acero inoxidable o cobre y deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación.
El intercambiador del circuito de captadores incorporado al acumulador solar estará situado en la parte inferior de este último y podrá ser de tipo sumergido o de doble envolvente. El intercambiador sumergido podrá ser de serpentín o de haz tubular. La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.

En caso de aplicación para A.C.S. se puede utilizar el circuito de consumo con un intercambiador, teniendo en cuenta que con el sistema de energía auxiliar de producción instantánea en línea o en acumulador secundario hay que elevar la temperatura hasta 60 °C y siempre en el punto más alejado de consumo hay que asegurar 50 °C.

1.4. Circuito hidráulico

1.4.1. Generalidades

Debe concebirse en fase de diseño un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado.
En caso de aplicación para A.C.S., el circuito hidráulico del sistema de consumo deberá cumplir los requisitos especificados en UNE-EN 806-1.
En cualquier caso los materiales del circuito deberán cumplir lo especificado en ISO/TR 10217.

1.4.2. Tuberías

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible, evitando al máximo los codos y pérdidas de carga en general. El diseño y los materiales deberán ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal en sus circuitos que influyan drásticamente en el rendimiento del sistema.

1.4.3. Bombas

Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.
Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.
En instalaciones con superficies de captación superiores a 50 m2 se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se establecerá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.
Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de éstas, de forma que no provoquen esfuerzos recíprocos de torsión o flexión. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.
En instalaciones de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores y el sentido de la corriente ha de ser bomba- filtro- captadores, para evitar que la resistencia del filtro provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión de agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.

1.4.4. Vasos de expansión

Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba.
Cuando no se cumpla el punto anterior, la altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

1.4.5. Purga de aire

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm3. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.

1.4.6. Drenaje

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

1.5. Recomendaciones específicas adicionales para sistemas por circulación natural

Es muy importante, en instalaciones que funcionen por circulación natural, el correcto diseño de los distintos componentes y circuitos que integran el sistema, de forma que no se introduzcan grandes pérdidas de carga y se desfavorezca la circulación del fluido por termosifón. Para esto se recomienda prestar atención a:

– El diseño del captador y su conexionado. Preferentemente se instalarán captadores con conductos distribuidores horizontales y sin cambios complejos de dirección de los conductos internos.

– El trazado de tuberías. Deberá ser de la menor longitud posible, situando el acumulador cercano a los captadores. En ningún caso el diámetro de las tuberías será inferior a DN15. En general, dicho diámetro se calculará de forma que corresponda al diámetro normalizado inmediatamente superior al necesario en una instalación equivalente con circulación forzada.

– El sistema de acumulación. Depósitos situados por encima de la batería de captadores favorecen la circulación natural. En caso de que la acumulación esté situada por debajo de la batería de captadores, es muy importante utilizar algún tipo de dispositivo que, sin introducir pérdidas de carga adicionales de consideración, evite el flujo inverso no intencionado.

1.6. Requisitos específicos adicionales para sistemas directos

Con la documentación del sistema se deberá aportar un certificado de los análisis de agua de la empresa de abastecimiento, en el cual se deberá poder verificar que se cumple con lo especificado en el presente PCT. En este caso el usuario adicionalmente aportará su compromiso a utilizar el agua que provenga de la fuente de abastecimiento referida, no empleando por ningún motivo la procedente de otros suministros tales como pozos.

En el caso de que no esté previsto el suministro por parte de la empresa de abastecimiento y se utilicen otras fuentes se realizarán las mediciones correspondientes para comprobar que cumple con lo especificado en el presente PCT, aportando en la documentación el certificado correspondiente. En este caso el usuario adicionalmente aportará su compromiso a utilizar el agua que provenga de la fuente de abastecimiento referida no empleando por ningún motivo la procedente de otros suministros.
En el caso que no se disponga de una fuente de suministro que cumpla con lo especificado sobre el fluido de trabajo en el apartado "Requisitos generales" del presente PCT, se incorporará un equipo de tratamiento de agua. En este caso el usuario adicionalmente aportará su compromiso de tener el equipo siempre en perfectas condiciones de utilización para que se respeten los parámetros de calidad de agua del presente PCT.
En el manual de instrucciones se indicará las condiciones del agua para el buen funcionamiento de la instalación.
No podrán instalarse sistemas directos en zonas con riesgo de heladas.
Siempre que se opte por un sistema directo se aportará documentación, obtenida en el Instituto Nacional de Meteorología u otra entidad similar, donde se demuestre que la zona donde se va a realizar la instalación no tiene riesgo de heladas.

1.7. Sistema de energía auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía auxiliar.
Por razones de eficiencia energética, entre otras, se desaconseja la utilización de energía eléctrica efecto Joule como fuente auxiliar, especialmente en los casos de altos consumos y fracciones solares anuales bajas.
Queda prohibido el uso de sistemas de energía auxiliar en el circuito primario de captadores.
El diseño del sistema de energía auxiliar se realizará en función de la aplicación (o aplicaciones) de la instalación, de forma que sólo entre en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación solar. Para ello se seguirán los siguientes criterios:

1. Para pequeñas cargas de consumo se recomienda usar un sistema de energía auxiliar en línea, siendo para estos casos los sistemas de gas modulantes en temperatura los más idóneos.
2. En caso de aceptarse, la instalación de una resistencia eléctrica como sistema de energía auxiliar dentro del acumulador solar, su conexión, salvo que se apruebe expresamente otro procedimiento, sólo se podrá hacer mediante un pulsador manual y la desconexión será automática a la temperatura de referencia.
   Adicionalmente, se instalará un termómetro en la parte baja de la zona de calentamiento con energía convencional cuya lectura sea fácilmente visible para el usuario. La documentación a entregar al usuario deberá contener instrucciones claras de operación del sistema auxiliar.
3. No se recomienda la conexión de un retorno desde el acumulador de energía auxiliar al acumulador solar, salvo que existan períodos de bajo consumo estacionales, en los que se prevea elevadas temperaturas en el acumulador solar. La instalación térmica deberá efectuarse de manera que en ningún caso se introduzca en el acumulador solar energía procedente de la fuente auxiliar.
4. Para la preparación de agua caliente sanitaria, se permitirá la conexión del sistema de energía auxiliar en paralelo con la instalación solar cuando se cumplan los siguientes requisitos:

– Exista previamente un sistema de energía auxiliar constituido por uno o varios calentadores instantáneos no modulantes y sin que sea posible regular la temperatura de salida del agua.
– Exista una preinstalación solar que impida o dificulte el conexionado en serie.

5. Para sistemas con energía auxiliar en paralelo y especialmente en aplicaciones de climatización, usos industriales y otras aplicaciones en ese rango de temperaturas, es necesario un sistema de regulación del agua calentada por el sistema solar y auxiliar de forma que se aproveche al máximo la energía solar.

En los puntos 4 y 5, la conmutación de sistemas será fácilmente accesible.
Para A.C.S., el sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con el RD 865/2003. Este punto no será de aplicación en los calentadores instantáneos de gas no modulantes.
En el caso de climatización de piscinas, el termostato de control sobre la temperatura se equilibrará de forma que se cumpla lo establecido por el RITE en ITE 10.2.1.2.
En caso de climatización, el termostato de control estará ajustado en función de la aplicación de frío o calor de forma automática o manual.
Cuando el sistema de energía auxiliar sea eléctrico, la potencia correspondiente será inferior a 300 W por cada metro cuadrado de superficie captadora. Para instalaciones de tamaño inferior a 5 m2 la potencia podrá ser de 1500 W. En el caso de resistencias sumergidas, los valores de potencia disminuirán hasta 150 W por metro cuadrado y hasta 750 W para instalaciones de tamaño inferior a 5 m2. En el caso de sistemas preexistentes, no habrá ningún límite.

1.8. Sistema eléctrico y de control

El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprende los siguientes sistemas:

– Control de funcionamiento del circuito primario y secundario (si existe).
– Sistemas de protección y seguridad de las instalaciones contra sobrecalentamientos, heladas, etc.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.
Con independencia de que realice otras funciones, el sistema de control se realizará por control diferencial de temperaturas, mediante un dispositivo electrónico que compare la temperatura de captadores con la temperatura de acumulación o retorno, como por ejemplo ocurre en la acumulación distribuida.
El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor de 2 °C. De esta forma el funcionamiento de la parte solar de una instalación se optimiza. Para optimizar el aprovechamiento solar de la instalación y, cuando exista intercambiador exterior, se podrán instalar también dos controles diferenciales.
El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.
Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores, de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación.
Cuando exista, el sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior, en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

1.9. Sistema de monitorización

Para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local que indique como mínimo las siguientes variables:
Opción 1:
– Temperatura de entrada de agua fría de red
– Temperatura de salida del acumulador solar
– Caudal de agua fría de red
Opción 2:
– Temperatura inferior del acumulador solar
– Temperatura de captadores
– Caudal por el circuito primario
El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

1.10. Normativa de aplicación y consulta

1.10.1. Normativa de aplicación

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Recipientes a Presión (RAP).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC, incluidas las hojas de interpretación.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT).
- Ley de Protección del Ambiente Atmosférico (LPAA).
- Ley número Metrología L 3/1985 de 18 de Marzo.
- Código Técnico de la Edificación. Marzo de 2006.

1.10.2. Normativa de consulta

UNE-EN 12975-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 12975-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 12976-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 12976-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 12977-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 12977-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 2: Métodos de ensayo.
prEN 806-1: Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption. Part 1: General.
prEN 1717: Protection against pollution of potable water in drinking water installations and general requirements of devices to prevent pollution by back flow.
ENV 1991-2-3: Eurocode 1. Basis of design and actions on structures. Part 2-3: Action on structures; snow loads.
ENV 1991-2-4: Eurocode 1. Basis of design and actions on structures. Part 2-4: Action on structures; wind loads.
EN 60335-1/1995: Safety of household and similar electrical appliances. Part 1: General *requirements* (IEC 335-1/1991 modified).
EN 60335-2-21: Safety of household and similar electrical appliances. Part 2: Particular *requirements for storage water heaters* (IEC 335-2-21/1989 + Amendments 1/1990 and 2/1990, modified).
ENV 61024-1: Protection of structures against lightning. Part 1: General principles (IEC 1024-1/1990, modified).
ISO 9488: Energia solar.Vocabulario.
Se considerará la edición más reciente de las normas antes mencionadas, con las últimas modificaciones oficialmente aprobadas.

CAPÍTULO 3. PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN

1. PRUEBAS

El suministrador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

– Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.

– Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.

– Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no están obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.

– Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.

– Se comprobará que alimentando (eléctricamente) las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.

– Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

2. DOCUMENTACIÓN

2.1. Generalidades

Con cada sistema solar, el fabricante o distribuidor oficial deberá suministrar instrucciones para el montaje e instalación (para el instalador) e instrucciones de operación (para el usuario). Estos documentos deberán estar escritos en el idioma(s) oficial(es) del país de venta y deberán incluir todas las instrucciones necesarias para el montaje y operación, incluyendo mantenimiento, y prestando atención a mayores requisitos y reglas técnicas de interés.

2.1.1. Documentos para el instalador

Las instrucciones de montaje deberán ser apropiadas al sistema e incluir información concerniente a:

a) Datos técnicos, aquellos que se refieren a:

1) Diagramas del sistema.

2) Localización y diámetros nominales de todas las conexiones externas.

3) Un resumen con todos los componentes que se suministran (como captador solar, depósito de acumulación, estructura soporte, circuito hidráulico, provisiones de energía auxiliar, sistema de control/regulación y accesorios), con información de cada componente del modelo, potencia eléctrica, dimensiones, peso, marca y montaje.

4) Máxima presión de operación de todos los circuitos de fluido del sistema, tales como el circuito de captadores, el circuito de consumo y el circuito de calentamiento auxiliar (en kg/cm2).

5) Límites de trabajo: temperaturas y presiones admisibles, etc. a través del sistema.

6) Tipo de protección contra la corrosión.

7) Tipo de fluido de transferencia de calor.

b) Embalaje y transporte de todo el sistema y/o componentes y modo de almacenaje (exterior, interior, embalado, no embalado).

c) Guías de instalación con recomendaciones sobre:

1) Superficies de montaje.

2) Distancias a paredes y seguridad en relación con el hielo.

3) Forma en la que las tuberías de entrada al edificio han de estar terminadas (resistencia a lluvia y humedad).

4) Procedimiento a seguir para el aislamiento térmico de las tuberías.

5) Integración en el tejado del captador (si es apropiado).

d) Si una estructura soporte que normalmente montada al exterior es parte del sistema, l os valores máximos de sk (carga de nieve) y vm (velocidad principal de viento) de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4 y una declaración de que el sistema sólo puede ser instalado en sitios con valores menores de sk y vm .

e) Método de conexión de tuberías.

f) Tipos y tamaños de los dispositivos de seguridad y su drenaje. Las instrucciones de montaje deberán indicar que cualquier válvula de tarado de presión que se instale por la cual pueda salir vapor en condiciones de operación normal o estancamiento, habrá de ser montada de tal forma que no se produzcan lesiones, agravios o daños causados por el escape de vapor. Cuando el sistema esté equipado para drenar una cantidad de agua como protección contra sobrecalentamiento, el drenaje de agua caliente debe estar construido de tal forma que el agua drenada no cause ningún daño al sistema ni a otros materiales del edificio.

g) Los dispositivos necesarios de control y seguridad con esquema unifilar, incluyendo la necesidad de una válvula termostática de mezcla que limite la temperatura de extracción a 60 °C, cuando así se requiera.

h) Revisión, llenado y arranque del sistema.

i) Montaje del sistema.

j) Una lista de comprobación para el instalador para verificar el correcto funcionamiento del sistema.

k) La mínima temperatura hasta la cual el sistema puede soportar heladas.

2.1.2. Documentos para el usuario

Las instrucciones de operación deberán incluir información concerniente a:

a) Componentes de seguridad existentes y ajustes de termostato cuando sea aplicable.

b) Implementación del sistema poniendo especial atención en el hecho de que:

1) Antes de poner el sistema en operación se debe comprobar que todas las válvulas trabajan correctamente y que el sistema está llenado completamente con agua y/o fluido anticongelante de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2) En caso de cualquier avería, deberá llamarse a un especialista.

c) Operación normal de las válvulas de seguridad.

d) Precauciones en relación con riesgo de daños por congelación o sobrecalentamientos.

e) La manera de evitar averías cuando se arranque el sistema bajo condiciones de congelación o posible congelación.

f) Desmontaje del sistema.

g) Mantenimiento del sistema por un especialista, incluyendo frecuencia de inspecciones y mantenimiento y una lista de partes que tienen que ser repuestas durante el mantenimiento normal.

h) Datos de rendimiento del sistema.

1) Rango de cargas recomendado para el sistema (en l/día) a la temperatura especificada.

2) Consumo de electricidad anual de bombas, sistemas de control y válvulas eléctricas del sistema para las mismas condiciones que las especificadas para el rendimiento térmico, asumiendo un tiempo de operación de la bomba de captadores de 2000 h.

3) Si el sistema contiene dispositivos de protección contra heladas que causen consumo eléctrico, se hará constar la potencia eléctrica de estos dispositivos (en W) y sus características (temperatura de arranque).

i) Cuando el sistema de protección contra heladas dependa de la electricidad y/o suministro de agua fría y/o el sistema haya sido llenado con agua de consumo, el requisito de no cortar nunca el suministro eléctrico y/o el suministro de agua fría, o que el sistema no sea drenado cuando haya alta radiación solar.

j) El hecho de que durante situaciones de alta radiación, agua de consumo puede ser drenada, si éste es el método usado para prevenir sobrecalentamientos.

k) Mínima temperatura hasta la cual el sistema puede soportar heladas.

l) Tipo de fluido de transferencia de calor.

m) En caso de sistemas con calentadores de emergencia, habrá de indicarse que dicho calentador deberá ser usado para propósitos de emergencia.

CAPÍTULO 4. COMPONENTES

1. GENERALIDADES

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.
Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión, que les sea de aplicación.
Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.
En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.
Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.
Para procesos industriales, el diseño, cálculo, montaje y características de los materiales deberán cumplir los requisitos establecidos por el proceso industrial.
Se debe tener particular precaución en la protección de equipos y materiales que pueden estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos.

2. CAPTADORES SOLARES

Si se utilizan captadores convencionales de absorbedor metálico, ha de tenerse en cuenta que el cobre solamente es admisible si el pH del fluido en contacto con él está comprendido entre 7,2 y 7,6. Absorbedores de hierro no son aptos en absoluto.
La pérdida de carga del captador para un caudal de 1 l/min por m2 será inferior a 1 m c.a.
El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm, situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de manera que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.
Cuando se utilicen captadores con absorbedores de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.

3. ACUMULADORES

Cuando el acumulador lleve incorporada una superficie de intercambio térmico entre el fluido primario y el agua sanitaria, en forma de serpentín o camisa de doble envolvente, se denominará interacumulador.
Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

– Superficie de intercambio térmico en m2.
– Presión máxima de trabajo del circuito primario.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

– Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.

– Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual a acoplamiento del serpentín.
– Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.
– Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.
– Manguito para el vaciado.

Los acumuladores vendrán equipados de fábrica con las bocas necesarias soldadas antes de efectuar el tratamiento de protección interior.
El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, y es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástico.
Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante para garantizar la durabilidad del acumulador.
Todos los acumuladores se protegerán, como mínimo, con los dispositivos indicados en el punto 5 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-11 del Reglamento de Aparatos a Presión (Orden 11764 de 31 de mayo de 1985 - BOE número 148 de 21 de junio de 1985).
La utilización de acumuladores de hormigón requerirá la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.
Al objeto de estas especificaciones, podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamiento descritos a continuación:

– Acumuladores de acero vitrificado de volumen inferior a 1000 l.
– Acumuladores de acero con tratamiento epoxídico.
– Acumuladores de acero inoxidable.
– Acumuladores de cobre.
– Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito, cumplan las normas UNE que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las Compañías de suministro de agua potable.
– Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, sin agua de consumo).

4. INTERCAMBIADORES DE CALOR

Se indicará el fabricante y modelo del intercambiador de calor, así como datos de sus características de actuación medidos por el propio fabricante o por un laboratorio acreditado.
El intercambiador seleccionado resistirá la presión máxima de trabajo de la instalación. En particular se prestará especial atención a los intercambiadores que, como en el caso de los depósitos de doble pared, presentan grandes superficies expuestas por un lado a la presión y por otro, a la atmósfera, o bien, a fluidos a mayor presión.
En ningún caso se utilizarán interacumuladores con envolvente que dificulten la convección natural en el interior del acumulador.
Los materiales del intercambiador de calor resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito primario y serán compatibles con el fluido de trabajo.
Los intercambiadores de calor utilizados en circuitos de agua sanitaria serán de acero inoxidable o cobre.
El diseño del intercambiador de calor permitirá su limpieza utilizando productos líquidos.
El fabricante del intercambiador de calor garantizará un factor de ensuciamiento menor al permitido en diseño, dimensionado y cálculo de Instalaciones de Energía Solar Térmica.
Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido en el depósito, tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada, para instalaciones por circulación forzada. En instalaciones por termosifón, tendrán un diámetro mínimo de una pulgada.

Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores en más de lo que los siguientes criterios especifican:

– Cuando la ganancia solar del captador haya llegado al valor máximo posible, la reducción de la eficiencia del captador debido al intercambiador de calor no debería exceder el 10 % (en valor absoluto).

– Si se instala más de un intercambiador de calor, también este valor debería de no ser excedido por la suma de las reducciones debidas a cada intercambiador. El criterio se aplica también si existe en el sistema un intercambiador de calor en la parte de consumo.

– Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor de 40 W/(KAm2).

5. BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Las bombas podrán ser del tipo en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. Siempre que sea posible se utilizarán bombas tipo circuladores en línea.
En circuitos de agua caliente para usos sanitarios, los materiales de la bomba serán resistentes a la corrosión.
Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.
Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas.
Las bombas serán resistentes a la presión máxima del circuito.
La bomba se seleccionará de forma que el caudal y la pérdida de carga de diseño se encuentren dentro de la zona de rendimiento óptimo especificado por el fabricante.
Cuando todas las conexiones son en paralelo, el caudal nominal será el igual al caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores conectados en paralelo.
La presión de la bomba deberá compensar todas las pérdidas de carga del circuito correspondiente.
La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

6. TUBERÍAS

En sistemas directos se utilizará cobre o acero inoxidable en el circuito primario. Se admiten tuberías de material plástico acreditado apto para esta aplicación.
En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el acero negro, el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. Se admite material plástico acreditado apto para esta aplicación.
En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Además, podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito, cumplan las normas UNE que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las Compañías de suministro de agua potable.
Las tuberías de cobre serán tubos estirados en frío y uniones por capilaridad (UNE 37153).
No se utilizarán tuberías de acero negro para circuitos de agua sanitaria.

Cuando se utilice aluminio en tuberías o accesorios, la velocidad del fluido será inferior a 1,5 m/s y su pH estará comprendido entre 5 y 7. No se permitirá el uso de aluminio en sistemas abiertos o sistemas sin protección catódica.
Cuando se utilice acero en tuberías o accesorios, la velocidad del fluido será inferior a 3 m/s en sistemas cerrados y el pH del fluido de trabajo estará comprendido entre 5 y 9.
El diámetro de las tuberías se seleccionará de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s cuando la tubería discurra por locales habitados y a 3 m/s cuando el trazado sea al exterior o por locales no habitados.
El dimensionado de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en tuberías nunca sea superior a 40 mm de columna de agua por metro lineal.
Para calentamiento de piscinas se recomienda que las tuberías sean de PVC y de gran diámetro, a fin de conseguir un buen caudal con la menor pérdida de carga posible, no necesitando éstas, en la mayoría de los casos, ningún tipo especial de aislamiento térmico.

7. VÁLVULAS

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

– Para aislamiento: válvulas de esfera.
– Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
– Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
– Para llenado: válvulas de esfera.
– Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
– Para seguridad: válvulas de resorte.
– Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta o especiales para sistemas por termosifón.

A los efectos de este PCT, no se permitirá la utilización de válvulas de compuerta.
El acabado de las superficies de asiento y obturador debe asegurar la estanqueidad al cierre de las válvulas, para las condiciones de servicio especificadas.
El volante y la palanca deben ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. El órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula.
Las superficies del asiento y del obturador deben ser recambiables. La empaquetadura debe ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.
Las válvulas roscadas y las de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre la tubería y el obturador.
En el cuerpo de la válvula irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar o kp/cm2, y el diámetro nominal DN, expresado en mm o pulgadas, al menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.
La presión nominal mínima de todo tipo de válvulas y accesorios deberá ser igual o superior a 4 kg/cm2.
Los diámetros libres en los asientos de las válvulas tienen que ser correspondientes con los diámetros nominales de las mismas, y en ningún caso inferiores a 12 mm.
Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de

manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.
Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de interceptación.
Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:
– Cuerpo y tapa de fundición de hierro o latón.
– Mecanismo de acero inoxidable.
– Flotador y asiento de acero inoxidable.
– Obturador de goma sintética.
Los purgadores automáticos resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.

8. VASOS DE EXPANSIÓN

a) Vasos de expansión abiertos
Los vasos de expansión abiertos cumplirán los siguientes requisitos:
Los vasos de expansión abiertos se construirán soldados o remachados, en todas sus juntas, y reforzados para evitar deformaciones, cuando su volumen lo exija.
El material y tratamiento del vaso de expansión será capaz de resistir la temperatura máxima de trabajo.
El volumen útil del vaso de expansión abierto se determinará de forma que sea capaz de absorber la expansión completa del fluido de trabajo entre las temperaturas extremas de funcionamiento.
El nivel mínimo libre de agua de los vasos de expansión abiertos se situará a una altura mínima de 2,5 metros sobre el punto más alto de la instalación.
Los vasos de expansión abiertos tendrán una salida de rebosamiento.
Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación automática, mediante sistemas tipo flotador o similar.
La salida de rebosamiento se situará de forma que el incremento del volumen de agua antes del rebose sea igual o mayor que un tercio del volumen del depósito. Al mismo tiempo, permitirá que, con agua fría, el nivel sea tal que al incrementar la temperatura de agua en el sistema a la temperatura máxima de trabajo, no se produzca derrame de la misma.
En ningún caso la diferencia de alturas entre el nivel de agua fría en el depósito y el rebosadero será inferior a 3 cm.
El diámetro del rebosadero será igual o mayor al diámetro de la tubería de llenado. En todo caso, el dimensionado del diámetro del rebosadero asegurará que, con válvulas de flotador totalmente abiertas y una presión de red de 4 kg/cm2, no se produzca derramamiento de agua.
La capacidad de aforo de la válvula de flotación, cuando se utilice como sistema de llenado, no será inferior a 5 l/min. En todo caso, el diámetro de la tubería de llenado no será inferior a ½ pulgada o 15 mm.
El flotador del sistema de llenado resistirá, sin deterioro, la temperatura máxima de trabajo durante 48 horas.

b) Vasos de expansión cerrados
La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.
Los datos que sirven de base para la selección del vaso son los siguientes:

– Volumen total de agua en la instalación, en litros.
– Temperatura mínima de funcionamiento, para la cual se asumirá el valor de 4 °C, a la que corresponde la máxima densidad.
– Temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante el funcionamiento de la instalación.
– Presiones mínima y máxima de servicio, en bar, cuando se trate de vasos cerrados.
– Volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del vaso y la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados.
La temperatura extrema del circuito primario será, como mínimo, la temperatura de estancamiento del captador.
El volumen de dilatación será, como mínimo, igual al 4,3 % del volumen total de fluido en el circuito primario.
Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío en el punto más alto del circuito no sea inferior a 1,5 kg/cm2 y la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.
El dispositivo de expansión cerrado del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.
Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión:
Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, más un 10 %.

9. AISLAMIENTOS

El aislamiento de acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m2 tendrá un espesor mínimo de 30 mm, para volúmenes superiores el espesor mínimo será de 50 mm.
El espesor del aislamiento del cambiador de calor no será inferior a 20 mm.
Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados en exterior o interiorno serán inferiores a los valores expresados en el apéndice 03.1 del RITE.

10. PURGA DE AIRE

En general, el trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, para favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.
Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1 % en el sentido de circulación.
Si el sistema está equipado con líneas de purga, deberán ser colocadas de tal forma que no se puedan helar y no se pueda acumular agua en las líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos de tal forma que vapor o medio de transferencia de calor que

salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a las personas, materiales o medio ambiente.
Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.
En el trazado del circuito deberá evitarse, en lo posible, los sifones invertidos, pero cuando se utilicen, se situarán sistemas similares a los descritos en párrafos anteriores en el punto más desfavorable del sifón.

11. SISTEMA DE LLENADO

Los sistemas con vaso de expansión abierto podrán utilizarlo como sistema de llenado.
Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan este Pliego de Condiciones Técnicas. Será obligatorio cuando exista riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en el presente PCT.
En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.
Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.
Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

12. SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL

El sistema eléctrico y de control cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación. Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.
El sistema de control incluirá señalizaciones luminosas de la alimentación del sistema del funcionamiento de bombas.
El rango de temperatura ambiente de funcionamiento del sistema de control estará, como mínimo, entre –10 °C y 50 °C.
El tiempo mínimo entre fallos especificados por el fabricante del sistema de control diferencial, no será inferior a 7000 horas.
Los sensores de temperaturas soportarán las máximas temperaturas previstas en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar sin alteraciones de más de 1 °C, las siguientes temperaturas en función de la aplicación:

– A.C.S. y calefacción por suelo radiante y "fan-coil": 100 °C

– Refrigeración/calefacción: 140 °C
– Usos industriales: función de la temperatura de uso

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la misma. Para conseguirlo en el caso de las de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido. Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

13. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización realizará la adquisición de datos, al menos, con la siguiente frecuencia:

– Toma de medidas o estados de funcionamiento: cada minuto
– Cálculo de medias de valores y registro: cada 10 minutos
– Tiempo de almacenamiento de datos registrados: mínimo 1 año

Las variables analógicas que deben ser medidas por el sistema de monitorización serán seis como mínimo, y entre las cuales deberán estar las cuatro siguientes:

– Temperatura de entrada de agua fría
– Temperatura de suministro de agua caliente solar
– Temperatura de suministro de agua caliente a consumo
– Caudal de agua de consumo

El sistema de monitorización registrará, con la misma frecuencia, el estado de funcionamiento e las bombas de circulación de primario y secundario, la actuación de las limitaciones por máxima o mínima y el funcionamiento del sistema de energía auxiliar.

Opcionalmente, el sistema de monitorización medirá, además, las siguientes variables:

– Temperatura de entrada a captadores
– Temperatura de salida de captadores
– Temperatura de entrada en secundario
– Temperatura de salida en secundario
– Radiación global sobre plano de captadores
– Temperatura ambiente exterior
– Presión de agua en circuito primario
– Temperatura fría del acumulador
– Temperatura caliente del acumulador
– Temperaturas de salidas de varios grupos de captadores
– Variables que permitan el conocimiento del consumo energético del sistema auxiliar

El tratamiento de los datos medidos proporcionará, al menos, los siguientes resultados:

– Temperatura media de suministro de agua caliente a consumo
– Temperatura media de suministro de agua caliente solar
– Demanda de energía térmica diaria
– Energía solar térmica aportada
– Energía auxiliar consumida
– Fracción solar media

– Consumos propios de la instalación (bombas, controles, etc.)

Con los datos registrados se procederá al análisis de resultados y evaluación de las prestaciones diarias de la instalación. Estos datos quedarán archivados en un registro histórico de prestaciones.

14. EQUIPOS DE MEDIDA

14.1. Medida de temperatura

Las medidas de temperatura se realizarán mediante sensores de temperatura.

La medida de la diferencia de temperatura entre dos puntos del fluido de trabajo se realizará mediante los citados sensores de temperatura, debidamente conectados, para obtener de forma directa la lectura diferencial.

En lo referente a la colocación de las sondas, han de ser preferentemente de inmersión y situadas a una distancia máxima de 5 cm del fluido cuya temperatura se pretende medir. Las vainas destinadas a alojar las sondas de temperatura, deben introducirse en las tuberías siempre en contracorriente y en un lugar donde se creen turbulencias.

14.2. Medida de caudal

La medida de caudales de líquidos se realizará mediante turbinas, medidores de flujo magnético, medidores de flujo de desplazamiento positivo o procedimientos gravimétricos o de cualquier otro tipo, de forma que la precisión sea igual o superior a ± 3 % en todos los casos.

Cuando exista un sistema de regulación exterior, éste estará precintado y protegido contra intervenciones fraudulentas.

Se suministrarán los siguientes datos dentro de la Memoria de Diseño o Proyecto, que deberán ser facilitados por el fabricante:

- Calibre del contador
- Temperatura máxima del fluido
- Caudales:
  - en servicio continuo
  - máximo (durante algunos minutos)
  - mínimo (con precisión mínima del 5 %)
  - de arranque
- Indicación mínima de la esfera
- Capacidad máxima de totalización
- Presión máxima de trabajo
- Dimensiones
- Diámetro y tipo de las conexiones
- Pérdida de carga en función del caudal

Cuando exista, el medidor se ubicará en la entrada de agua fría del acumulador solar.

14.3. Medida de energía

Los contadores de energía térmica estarán constituidos por los siguientes elementos:

– Contador de caudal de agua, descrito anteriormente.
– Dos sondas de temperatura.
– Microprocesador electrónico, montado en la parte superior del contador o separado.

En función de la ubicación de las dos sondas de temperatura, se medirá la energía aportada por la instalación solar o por el sistema auxiliar. En el primer caso, una sonda de temperatura se situará en la entrada del agua fría del acumulador solar y otra en la salida del agua caliente del mismo.

Para medir el aporte de energía auxiliar, las sondas de temperatura se situarán en la entrada y salida del sistema auxiliar.

El microprocesador podrá estar alimentado por la red eléctrica o mediante pilas, con una duración de servicio mínima de 3 años.

El microprocesador multiplicará la diferencia de ambas temperaturas por el caudal instantáneo de agua y su peso específico. La integración en el tiempo de estas cantidades proporcionará la cantidad de energía aportada.

CAPÍTULO 5. CONDICIONES DE MONTAJE

1. GENERALIDADES

La instalación se construirá en su totalidad utilizando materiales y procedimientos de ejecución que garanticen las exigencias del servicio, durabilidad, salubridad y mantenimiento.
Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes.
A efectos de las especificaciones de montaje de la instalación, éstas se complementarán con la aplicación de las reglamentaciones vigentes que tengan competencia en el caso.
Es responsabilidad del suministrador comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación. Es responsabilidad del suministrador el comprobar la calidad de los materiales y agua utilizados, cuidando que se ajusten a lo especificado en estas normas, y el evitar el uso de materiales incompatibles entre sí.
El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.
Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.
Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, etc., que deberán quedar debidamente protegidos.
Durante el montaje, el suministrador deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.
Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente todos los equipos (captadores, acumuladores, etc.), cuadros eléctricos, instrumentos de medida, etc. de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado.
Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.
La alineación de las canalizaciones en uniones y cambios de dirección se realizará con los correspondientes accesorios y/o cajas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.
En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, el suministrador aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente.
La instalación de los equipos, válvulas y purgadores permitirá su posterior acceso a las mismas a efectos de su mantenimiento, reparación o desmontaje.
Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles.
Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante.
Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

Todos los equipos y circuitos podrán vaciarse total o parcialmente, realizándose esto desde los puntos más bajos de la instalación.
Las conexiones entre los puntos de vaciado y desagües se realizarán de forma que el paso del agua quede perfectamente visible.
Los botellines de purga estarán siempre en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles.

2. MONTAJE DE ESTRUCTURA SOPORTE Y CAPTADORES

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.
La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.
Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando, preferentemente, accesorios para mangueras flexibles.
Cuando se monten tuberías flexibles se evitará que queden retorcidas y que se produzcan radios de curvatura superiores a los especificados por el fabricante.
El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por períodos prolongados durante el montaje. En este período las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.
Terminado el montaje, durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

3. MONTAJE DE ACUMULADOR

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente. La estructura soporte y su fijación para depósitos de más de 1000 l situados en cubiertas o pisos deberá ser diseñada por un profesional competente. La ubicación de los acumuladores y sus estructuras de sujeción cuando se sitúen en cubiertas de piso tendrá en cuenta las características de la edificación, y requerirá para depósitos de más de 300 l el diseño de un profesional competente.

4. MONTAJE DE INTERCAMBIADOR

Se tendrá en cuenta la accesibilidad del intercambiador, para operaciones de sustitución o reparación.

5. MONTAJE DE BOMBA

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado. El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.
El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.
Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas de forma que no provoquen esfuerzos recíprocos.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700 W).
Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.
Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica.
Cuando se monten bombas con prensa-estopas, se instalarán sistemas de llenado automáticos.

6. MONTAJE DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.
Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres, que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anti-corrosión.
Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanquidad, etc. se guardarán en locales cerrados.
Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando fundamentalmente tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse.
Las tuberías se instalarán lo más próximas posible a paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. En cualquier caso, la distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.
Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente.
La distancia en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento, y la del cable o tubo protector no debe ser inferior a las siguientes:

– 5 cm para cables bajo tubo con tensión inferior a 1000 V.
– 30 cm para cables sin protección con tensión inferior a 1000 V.
– 50 cm para cables con tensión superior a 1000 V.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.
No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.
Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos.
Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.
Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizarán de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas.
Para evitar la formación de bolsas de aire, los tramos horizontales de tubería se montarán siempre con una pendiente ascendente, en el sentido de circulación, del 1 %.
Se facilitarán las dilataciones de tuberías utilizando los cambios de dirección o dilatadores axiales.
Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones con valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2O, para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas.

En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.
Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.
En circuitos abiertos el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.
El dimensionado, distancia y disposición de los soportes de tubería se realizará de acuerdo con las prescripciones de UNE 100.152.
Durante el montaje de las tuberías se evitarán en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.
En las ramificaciones soldadas, el final del tubo ramificado no debe proyectarse en el interior del tubo principal.
Los sistemas de seguridad y expansión se conectarán de forma que se evite cualquier acumulación de suciedad o impurezas.
Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido, deben compensarse a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos, donde suelen concentrarse los esfuerzos de dilatación y contracción.
En las salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.
En los trazados de tuberías de gran longitud, horizontales o verticales, se compensarán los movimientos de tuberías mediante dilatadores axiales.

7. MONTAJE DE AISLAMIENTO

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.
El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.
Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.
El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.
Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.
Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

8. MONTAJE DE CONTADORES

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema ("by-pass" o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.
En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.
Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

9. MONTAJE DE INSTALACIONES POR CIRCULACIÓN NATURAL

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.
Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.
Se permitirá reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

CAPÍTULO 6. REQUISITOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO

1. GENERALIDADES

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un período de tiempo al menos igual que el de la garantía.
El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie útil homologada inferior o igual a 20 m2, y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficies superiores a 20 m2.
Las medidas a tomar en el caso de que en algún mes del año el aporte solar sobrepase el 110 % de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100 % son las siguientes:

– Vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, habrá de ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo en su caso entre las labores del contrato de mantenimiento.
– Tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que sigue atravesando el captador).
– Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes o redimensionar la instalación con una disminución del número de captadores.

En el caso de optarse por las soluciones expuestas en los puntos anteriores, deberán programarse y detallarse dentro del contrato de mantenimiento las visitas a realizar para el vaciado parcial / tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas visitas se programarán de forma que se realicen una antes y otra después de cada período de sobreproducción energética. También se incluirá dentro del contrato de mantenimiento un programa de seguimiento de la instalación que prevendrá los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos producidos en los citados períodos y en cualquier otro período del año.

2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Objeto. El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente.
Criterios generales. Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma:

a) Vigilancia
b) Mantenimiento preventivo
c) Mantenimiento correctivo

a) Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Será llevado a cabo, normalmente, por el usuario, que asesorado por el instalador, observará el correcto comportamiento y estado de los elementos.

b) Plan de mantenimiento preventivo
Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.
El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para aquellas instalaciones con una superficie de captación inferior a 20 m2 y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m2.
El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico especializado que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.
El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

c) Mantenimiento correctivo
Son operaciones realizadas como consecuencia de la detección de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación, en el plan de vigilancia o en el de mantenimiento preventivo. Incluye la visita a la instalación, en los mismos plazos máximos indicados en el según la Garantía, cada vez que el usuario así lo requiera por avería grave de la instalación, así como el análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias.

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIÓN ACS SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 **Ud.** **Captador solar térmico formado por batería de 2 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL" o similar, con panel de montaje de 1233x2033x80 mm, superficie útil 2,35 m², rendimiento óptico 0,79, coeficiente de pérdidas primario 2,41 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,048 W/m²K², compuesto de marco de aluminio, acabado pintado, absorbedor de cobre con tratamiento altamente selectivo, aislamiento térmico de lana mineral y cubierta protectora de vidrio de seguridad, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Se incluye parte proporcional de tornilleria para su montaje y el acoplamiento de los colectores solares a la estructura soporte, solera flotante de hormigón armado de 15 cm. de espesor sobre lámina de nódulos para el apoyo de las estructuras, totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
Total Ud. .....:				**3,000**	**595,00**	**1.785,00**

1.2 **Ud.** **Vávula de seguridad de 3/4" de presión nominal 7 bar, realizada en acero inoxidable taradas con palanca y con escape conducido, incluye bridas de acoplamiento. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x batería	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**44,53**	**44,53**

1.3 **Ud.** **Purgadores automáticos de boya con presión nominal de 10 bar, con válvula antirretorno incorporada, diametro 3/8", temperatura máxima de 110ºC, cuerpo y tapa de latón OT58, instalación soldado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud x batería	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. .....:				**1,000**	**53,81**	**53,81**

1.4 **Ud.** **Válvula de esfera de 1" marca VIR o similar, para instalación en baterías exteriores, con bola de latón, anillos de teflón, PN 25, diametro de conexión según tubería, instaladas mediante proceso de soldadura. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2 Ud x batería	2	1,00			2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. .....:				**2,000**	**24,04**	**48,08**

1.5 **Ud.** **Tubería de cobre 22/19 (DN20), i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con lana de vidrio tipo II de 25 mm de espesor (y 35 mm para instalación exterior) según IT 1.2.4.2.1 del RITE, y acabado en aluminio, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bateria de 3 paneles	2	4,00			8,000	
					8,000	8,000
Total Ud. .....:				**8,000**	**45,20**	**361,60**

1.6 **Ml.** **Tubería de cobre 28/25 (DN25), i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con lana de vidrio tipo II de 25 mm de espesor (y 35 mm para instalación exterior) según IT 1.2.4.2.1 del RITE, y acabado en aluminio, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito primario solar	2	10,00			20,000	
					20,000	20,000
Total Ml. .....:				**20,000**	**53,56**	**1.071,20**

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIÓN ACS SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.7 Ud. Electrobomba para circuito primario de Solar, marca Wilo modelo Stratos 25/1-8 PN 10 o similar, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Primario	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud. .....: 2,000 950,00 1.900,00

1.8 Ud Electrobomba para circuito secundario de Solar, marca Wilo modelo Stratos Z 25/1-8 o similar, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Secundario	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 1.150,00 2.300,00

1.9 Ud Intercambiador de placas en acero inoxidable AISI 316, ALFA LAVAL M3-FG/8H, de 8 placas y 10 kW, para la generación de agua caliente mediante instalación de captación solar, incluido el suministro y la instalación de termometros y manómetros a la entrada y salida de fluidos y válvulas de corte, se incluye la fabricación e instalación de bastidor metálico para el mismo, con fijación del mismo incluida, p/p de elementos antivibratorios. Totalmente instalado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.367,00 1.367,00

1.10 Ud. Depósito de expansión cerrado para sistemas solares REFLEX S50, con membrana no recambiable, temperatura de trabajo máxima de 120ºC, tarado a presión de diseño de 10 bar, de 50 l. de capacidad, equipado con todos sus accesorios, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Primario Solar	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 289,00 289,00

1.11 Ud Depósito de acumulación marca MECALIA modelo DPAC/DI de 8 bar de presión de 750 litros, con boca de hombre según HS4 del CTE, fabricado en acero al carbono, incluido conjunto de protección catódica, presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima de trabajo 90ºC, aislamiento de espuma rígida de poliuretano. Incluida válvula de seguridad, válvulas de corte, termométro, manómetro, bridas de conexión, etc. Se incluye el conexionado del equipo con la red distribución de energía solar a intercambiadores de vivienda mediante tubería de polipropileno con aislamiento según la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 del RITE. Totalmente instalado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.500,00 1.500,00

1.12 Ml. Tubería en instalación de ACS, de polietileno reticulado PE-X D=32x2.9 mm., por el método Peróxido según Norma UNE 15875:2004, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, y protección con aislamiento de coquilla elastomérica SH/Armaflex de espesor segun documentacion gráfica, según I.T. 1.2.4.2.1 del RITE y con acabado en chapa de alumino excepto en patinillos, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, y separadores de aire por absorción de 1" actuante sobre la red de esta instalación, totalmente montada e instalada. ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito Secundario Solar	2	5,00			10,000	
					10,000	10,000

Total Ml. .....: 10,000 25,50 255,00

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIÓN ACS SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.13 Ud Instalación eléctrica y de control en la instalación de ACS Solar, incluyendo equipos de regulación, aerotermo, cableado de fuerza y control hasta bombas, equipos y cuadros de maniobra y control, incluido el suministro e instalación de la canalización bajo bandeja/tubo corrugado, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**320,00**	**320,00**

1.14 Ud Instalación de montaje mecánico en sala de acumulación, incluyendo el montaje y puesta en marcha de los equipos existentes en su ubicación final según indicaciones de proyecto, se incluyen colectores y tuberías de conexionado de bombas, depósitos, intercambiadores y demás equipos, filtros, válvulas de corte y equilibrado, elementos de amortiguación y antivibratorios, uniones con tacos antivibratorios silent-block de los diferentes elementos a la estructura del edificio, termómetros, mamómetros, bridas y demas accesorios de la sala según esquema principio, calorifugado en coquilla K-FLEX ST con espesores según RITE y acabado en chapa de aluminio, incluso sumideros y tuberia de evacuación de acero a sistema de saneamiento. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**420,00**	**420,00**

1.15 Ud Sonda de Inmersión SEDICAL mod. VF20T o similar para instalación en depósito de acumulación según plano adjunto. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2 Ud x depósito	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud .....:	**2,000**	**69,02**	**138,04**

1.16 Ud Sistema de Regulación para instalaciones hidráulicas solares con las siguientes funciones y equipo de campo:

- Medición de la Temperatura exterior.
- Medición de Temperatura del fluido en el campo de captadores.
- Medición de Energía generada integrado.
- Medición de la Temperatura de los tanques solares según indicaciones de esquema de funcionamiento.
- Control de Funcionamiento de bombas de primario y secundario.
- Control de Funcionamiento de aerotermo de evacuación de calor en placas, incluyendo el suminisro e instalación de las válvulas de dos vías todo nada.
- Ajuste de limitación de temperatura mínima y máxima, diferencia de puesta en marcha y parada, temperatura máxima de acumulación, protección antihielo, función de refrigeración del acumulador, función de refrigeración de colectores solares, parada de seguridad, control de funciones (automático/manual).
- Preprogramación del sistema según indicaciones en esquema de principio.
- Interfaz para comunicación de datos y mantenimiento remoto.
- 6 sondas PT100 incluidas (2 para exteriores con protección incluida y 4 para interiores, con cable).

Programación y puesta en marcha incluidos. Incluido cableado de control y fuerza de todos los equipos descritos así como el conexionado de los mismos, canalización mediante bandeja/tubo corrugado del cableado de fuerza y control. Equipos totalmente instalados y comprobados, incluso p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, instalación eléctrica y cableado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**2.500,00**	**2.500,00**

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIÓN ACS SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.17 Ud Sistema de llenado/vaciado automático de circuito primario compuesto por depósito de acumulación de agua glicolada de 350 litros para fluido caloportante, con sistema de recuperación del vaciado de la instalación, control de nivel, bomba de llenado, presostato, electroválvula, válvulas de corte y retención. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sistema de llenado de agua glicolada	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.450,00 1.450,00

1.18 L Relleno de circuitos de refrigeración con propilenglicol apto para sistemas de climatización centralizados, se incluye el volumen de propilenglicol para conseguir una salmuera del 35% de concentración, bajando de esta forma el punto de congelación del fluido caloportador (agua-propilenglicol) hasta los -25ºC, se incluyen así mismo las operaciones de trasbase del refrigerante a los circuitos de refrigeración, así como los medios auxiliares para realizar las mismas. Totalmente comprobado y puesto en funcionamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	500				500,000	
					500,000	500,000

Total L .....: 500,000 5,39 2.695,00

1.19 Ud. Conjunto de alimentación de agua a circuito cerrado formado por eléctroválvula de llenado automático marca Honeywell, que permite el llenado y rellenado de las instalaciones de circuito cerrado con rango de presión ajustable, formado por válvula reductora de presión, una válvula de retención y la función de corte combinadas en una única válvula, toma para manómetro permite la colocación de un manómetro (accesorio) para tener un control preciso de la presión de la instalación una vez llenada, filtro, antirretorno, presostatos y válvulas de corte según RITE en tubería de 1 1/4". Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conjunto de llenado	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 362,00 362,00

1.20 Ud Disipador Térmico Ferroli MOD. AE F10 para una presión máxima de trabajo 16 bar con Motor monofásico de 120 W a 230/50/1 V/f/Hz. y conjunto motoventilador de palas equilibradas, incluso válvula de tres vías en el interior de la unidad conexionada y comandada desde la central de control de energía solar. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 1.185,15 1.185,15

1.21 Ud Suministro y colocación contador compacto de energía calorifica marca Qundis modelo G03/3015-00, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus) para un caudal nominal de 1,5 m3/h y Conexión G 3/4", temperatura máxima 130º C. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito solar	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 535,85 535,85

Total presupuesto parcial nº 1 INSTALACIÓN ACS SOLAR : 20.581,26

Presupuesto parcial nº 2 LEGALIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 **Ud** **Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento, incluyendo redacción de memoria técnica y la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, certificados de instalación y presentación de cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**205,00**	**205,00**

2.2 **Ud** **Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos, presentación para su aprobación a la Dirección Facultativa:**

***Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad de las redes de agua de la instalación, así como de todos sus accesorios y aparamenta.**
***Pruebas de medición de temperatura y caudal en los puntos de agua de la instalación.**
***Equilibrado de la red primaria de captadores.**
***Comprobación de los sistemas de seguridad de la instalación (válvulas de seguridad, etc)**
***Medición de las temperaturas de la red.**
***Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de disipación o similar instalado en la red de captadores.**
***Realización de pruebas de puesta a régimen de los tanques y medición de tiempo de respuesta, así como programación del sistema de control conforme a las indicaciones del proyecto o en su defecto confrme a indicaciones de la D.F. de Instalaciones.**
***Comprobaciones sobre la correcta ejecución y acabado de la instalación.**

Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**750,00**	**750,00**

2.3 **Ud** **Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamiento de la Instalación, frente a la Delegación de Industria y Ayuntamiento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**276,00**	**276,00**

2.4 **Ud** **Redacción del certificado final de obra de la instalación de Energía Solar según HE4 del CTE por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**550,00**	**550,00**

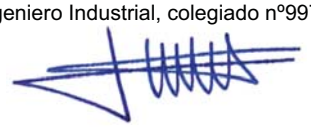
Total presupuesto parcial nº 2 LEGALIZACIÓN : 1.781,00

Presupuesto de ejecución material

1 INSTALACIÓN ACS SOLAR		**20.581,26**
2 LEGALIZACIÓN		**1.781,00**
	Total .....:	**22.362,26**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

Burgos, Agosto de 2019
Ingeniero Industrial, colegiado nº997



Ignacio Velázquez Pacheco

Medición

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 2504ES01.01	**Ud.**	**Captador solar térmico formado por batería de 2 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL" o similar, con panel de montaje de 1233x2033x80 mm, superficie útil 2,35 m², rendimiento óptico 0,79, coeficiente de pérdidas primario 2,41 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,048 W/m²K², compuesto de marco de aluminio, acabado pintado, absorbedor de cobre con tratamiento altamente selectivo, aislamiento térmico de lana mineral y cubierta protectora de vidrio de seguridad, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Se incluye parte proporcional de tornilleria para su montaje y el acoplamiento de los colectores solares a la estructura soporte, solera flotante de hormigón armado de 15 cm. de espesor sobre lámina de nódulos para el apoyo de las estructuras, totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**							
			3				3,000	
							Total Ud.....:	3,000
1.2 2504ES01.02	**Ud.**	**Vávula de seguridad de 3/4" de presión nominal 7 bar, realizada en acero inoxidable taradas con palanca y con escape conducido, incluye bridas de acoplamiento. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
		1 Ud x batería	1				1,000	
							Total Ud.....:	1,000
1.3 2504ES01.03	**Ud.**	**Purgadores automáticos de boya con presión nominal de 10 bar, con válvula antirretorno incorporada, diametro 3/8", temperatura máxima de 110ºC, cuerpo y tapa de latón OT58, instalación soldado. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
		1 Ud x batería	1				1,000	
							Total Ud.....:	1,000
1.4 2504ES01.04	**Ud.**	**Válvula de esfera de 1" marca VIR o similar, para instalación en baterías exteriores, con bola de latón, anillos de teflón, PN 25, diametro de conexión según tubería, instaladas mediante proceso de soldadura. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
		2 Ud x batería	2	1,00			2,000	
							Total Ud.....:	2,000
1.5 2504ES01.05	**Ud.**	**Tubería de cobre 22/19 (DN20), i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con lana de vidrio tipo II de 25 mm de espesor (y 35 mm para instalación exterior) según IT 1.2.4.2.1 del RITE, y acabado en aluminio, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
		Bateria de 3 paneles	2	4,00			8,000	
							Total Ud.....:	8,000
1.6 2504ES01.06	**Ml.**	**Tubería de cobre 28/25 (DN25), i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con lana de vidrio tipo II de 25 mm de espesor (y 35 mm para instalación exterior) según IT 1.2.4.2.1 del RITE, y acabado en aluminio, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**						
		Circuito primario solar	2	10,00			20,000	
							Total Ml.....:	20,000
1.7 2504ES01.07	**Ud.**	**Electrobomba para circuito primario de Solar, marca Wilo modelo Stratos 25/1-8 PN 10 o similar, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**						
		Circuito Primario	2				2,000	
							Total Ud.....:	2,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.8 2504ES01.08	**Ud**	**Electrobomba para circuito secundario de Solar, marca Wilo modelo Stratos Z 25/1-8 o similar, con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tuberia, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.**					
Circuito Secundario		2				2,000	
					Total Ud.....:		2,000
1.9 2504ES01.09	**Ud**	**Intercambiador de placas en acero inoxidable AISI 316, ALFA LAVAL M3-FG/8H, de 8 placas y 10 kW, para la generación de agua caliente mediante instalación de captación solar, incluido el suministro y la instalación de termometros y manómetros a la entrada y salida de fluidos y válvulas de corte, se incluye la fabricación e instalación de bastidor metálico para el mismo, con fijación del mismo incluida, p/p de elementos antivibratorios. Totalmente instalado y comprobado.**					
		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.10 2504ES01.10	**Ud.**	**Depósito de expansión cerrado para sistemas solares REFLEX S50, con membrana no recambiable, temperatura de trabajo máxima de 120ºC, tarado a presión de diseño de 10 bar, de 50 l. de capacidad, equipado con todos sus accesorios, totalmente instalado.**					
Primario Solar		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.11 2504ES01.11	**Ud**	**Depósito de acumulación marca MECALIA modelo DPAC/DI de 8 bar de presión de 750 litros, con boca de hombre según HS4 del CTE, fabricado en acero al carbono, incluido conjunto de protección catódica, presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima de trabajo 90ºC, aislamiento de espuma rígida de poliuretano. Incluida válvula de seguridad, válvulas de corte, termométro, manómetro, bridas de conexión, etc. Se incluye el conexionado del equipo con la red distribución de energía solar a intercambiadores de vivienda mediante tubería de polipropileno con aislamiento según la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 del RITE. Totalmente instalado y probado.**					
		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.12 2504ES01.12	**Ml.**	**Tubería en instalación de ACS, de polietileno reticulado PE-X D=32x2.9 mm., por el método Peróxido según Norma UNE 15875:2004, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición, y protección con aislamiento de coquilla elastomérica SH/Armaflex de espesor segun documentacion gráfica, según I.T. 1.2.4.2.1 del RITE y con acabado en chapa de alumino excepto en patinillos, totalmente instalado y probado, incluidos soportes de tuberías según UNE 100-152-88, i/p.p. de dilatadores según UNE 100-156-89, y separadores de aire por absorción de 1" actuante sobre la red de esta instalación, totalmente montada e instalada. ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Circuito Secundario Solar		2	5,00			10,000	
					Total Ml.....:		10,000
1.13 2504ES01.13	**Ud**	**Instalación eléctrica y de control en la instalación de ACS Solar, incluyendo equipos de regulación, aerotermo, cableado de fuerza y control hasta bombas, equipos y cuadros de maniobra y control, incluido el suministro e instalación de la canalización bajo bandeja/tubo corrugado, instalación y puesta en marcha incluidos. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000

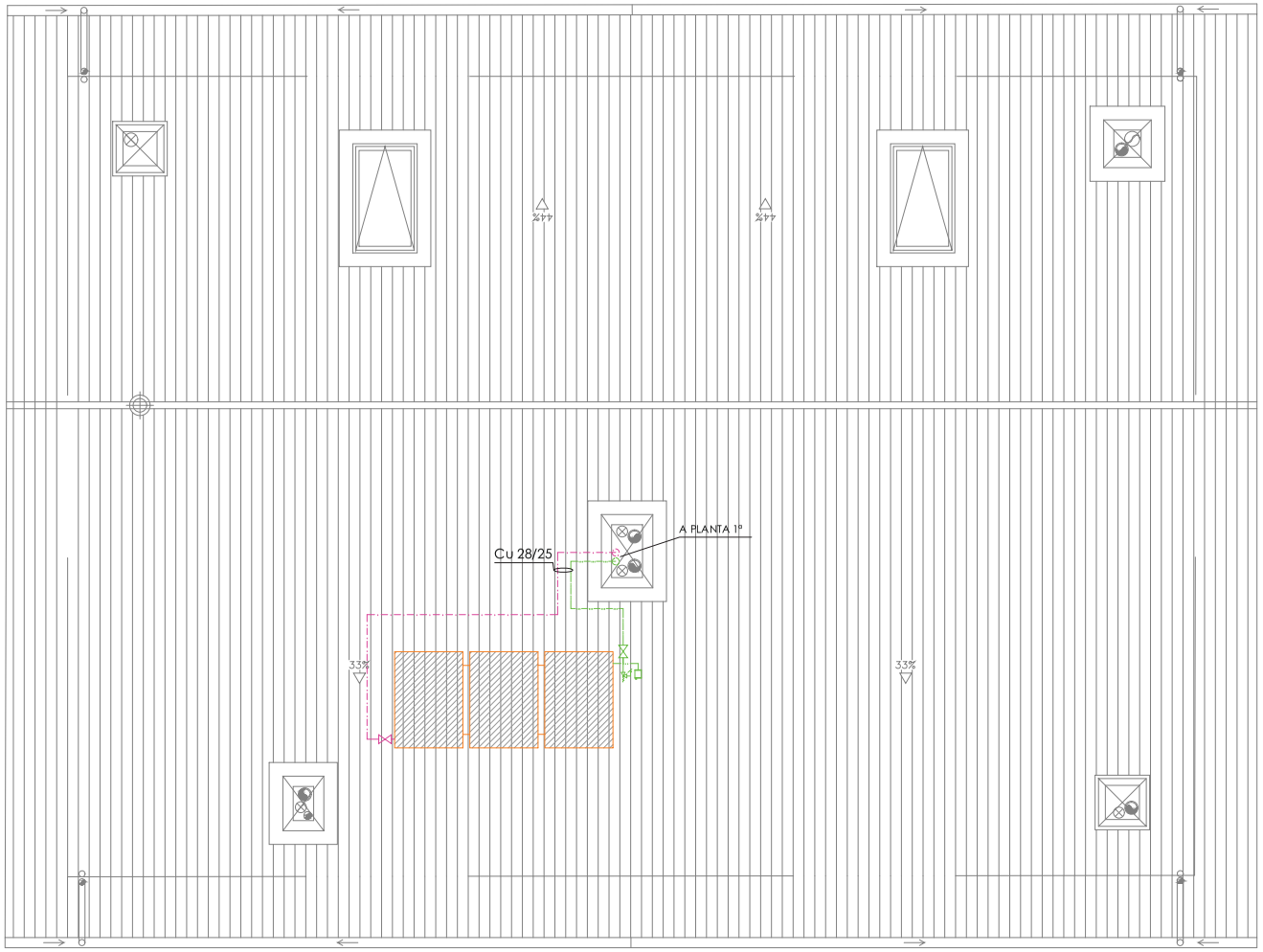
Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.14 2504ES01.14	**Ud**	**Instalación de montaje mecánico en sala de acumulación, incluyendo el montaje y puesta en marcha de los equipos existentes en su ubicación final según indicaciones de proyecto, se incluyen colectores y tuberías de conexionado de bombas, depósitos, intercambiadores y demás equipos, filtros, válvulas de corte y equilibrado, elementos de amortiguación y antivibratorios, uniones con tacos antivibratorios silent-block de los diferentes elementos a la estructura del edificio, termómetros, mamómetros, bridas y demas accesorios de la sala según esquema principio, calorifugado en coquilla K-FLEX ST con espesores según RITE y acabado en chapa de aluminio, incluso sumideros y tuberia de evacuación de acero a sistema de saneamiento. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**						
			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.15 2504ES01.15	**Ud**	**Sonda de Inmersión SEDICAL mod. VF20T o similar para instalación en depósito de acumulación según plano adjunto. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
2 Ud x depósito			2			2,000	
					Total Ud.....:		2,000
1.16 2504ES01.16	**Ud**	**Sistema de Regulación para instalaciones hidráulicas solares con las siguientes funciones y equipo de campo:** **- Medición de la Temperatura exterior.** **- Medición de Temperatura del fluido en el campo de captadores.** **- Medición de Energía generada integrado.** **- Medición de la Temperatura de los tanques solares según indicaciones de esquema de funcionamiento.** **- Control de Funcionamiento de bombas de primario y secundario.** **- Control de Funcionamiento de aerotermo de evacuación de calor en placas, incluyendo el suminisro e instalación de las válvulas de dos vías todo nada.** **- Ajuste de limitación de temperatura mínima y máxima, diferencia de puesta en marcha y parada, temperatura máxima de acumulación, protección antihielo, función de refrigeración del acumulador, función de refrigeración de colectores solares, parada de seguridad, control de funciones (automático/manual).** **- Preprogramación del sistema según indicaciones en esquema de principio.** **- Interfaz para comunicación de datos y mantenimiento remoto.** **- 6 sondas PT100 incluidas (2 para exteriores con protección incluida y 4 para interiores, con cable).** **Programación y puesta en marcha incluidos. Incluido cableado de control y fuerza de todos los equipos descritos así como el conexionado de los mismos, canalización mediante bandeja/tubo corrugado del cableado de fuerza y control. Equipos totalmente instalados y comprobados, incluso p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios, instalación eléctrica y cableado.**					
			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.17 2504ES01.17	**Ud**	**Sistema de llenado/vaciado automático de circuito primario compuesto por depósito de acumulación de agua glicolada de 350 litros para fluido caloportante, con sistema de recuperación del vaciado de la instalación, control de nivel, bomba de llenado, presostato, electroválvula, válvulas de corte y retención. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.**					
Sistema de llenado de agua glicolada			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.18 2504ES01.18	**L**	**Relleno de circuitos de refrigeración con propilenglicol apto para sistemas de climatización centralizados, se incluye el volumen de propilenglicol para conseguir una salmuera del 35% de concentración, bajando de esta forma el punto de congelación del fluido caloportador (agua-propilenglicol) hasta los -25ºC, se incluyen así mismo las operaciones de trasbase del refrigerante a los circuitos de refrigeración, así como los medios auxiliares para realizar las mismas. Totalmente comprobado y puesto en funcionamiento.**					
		500				500,000	
					Total L.....:		500,000
1.19 2504ES01.19	**Ud.**	**Conjunto de alimentación de agua a circuito cerrado formado por eléctroválvula de llenado automático marca Honeywell, que permite el llenado y rellenado de las instalaciones de circuito cerrado con rango de presión ajustable, formado por válvula reductora de presión, una válvula de retención y la función de corte combinadas en una única válvula, toma para manómetro permite la colocación de un manómetro (accesorio) para tener un control preciso de la presión de la instalación una vez llenada, filtro, antirretorno, presostatos y válvulas de corte según RITE en tubería de 1 1/4". Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
	Conjunto de llenado	1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.20 2504ES01.20	**Ud**	**Disipador Térmico Ferroli MOD. AE F10 para una presión máxima de trabajo 16 bar con Motor monofásico de 120 W a 230/50/1 V/f/Hz. y conjunto motoventilador de palas equilibradas, incluso válvula de tres vías en el interior de la unidad conexionada y comandada desde la central de control de energía solar. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando, i/p.p. de ayudas de albañileria, medios y elementos auxiliares necesarios.**					
		1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.21 2504ES01.21	**Ud**	**Suministro y colocación contador compacto de energía calorifica marca Qundis modelo G03/3015-00, equipado con lector óptico que permite la lectura centralizada mediente acoplamiento de módulo externo (Módulo M-bus) para un caudal nominal de 1,5 m3/h y Conexión G 3/4", temperatura máxima 130º C. Pantalla de LCD y bateria de litio. Incluye el suministro de las sondas de impulsión y retorno, el cableado de bus de control y alimentación desde cuadro de control hasta la sonda, programación e ingenieria y p/p de accesorios de montaje como racores, etc y material eléctrico, incluso cable de conexionado Kundo modelo 593.559 o similar. Totalmente instalado y comprobado.**					
	Circuito solar	1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000

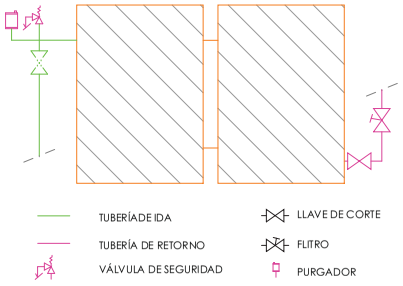
Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 2504ES02.01	**Ud**	**Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento, incluyendo redacción de memoria técnica y la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, certificados de instalación y presentación de cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
2.2 2504ES02.02	**Ud**	**Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos, presentación para su aprobación a la Dirección Facultativa:** ***Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad de las redes de agua de la instalación, así como de todos sus accesorios y aparamenta.** ***Pruebas de medición de temperatura y caudal en los puntos de agua de la instalación.** ***Equilibrado de la red primaria de captadores.** ***Comprobación de los sistemas de seguridad de la instalación (válvulas de seguridad, etc)** ***Medición de las temperaturas de la red.** ***Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de disipación o similar instalado en la red de captadores.** ***Realización de pruebas de puesta a régimen de los tanques y medición de tiempo de respuesta, así como programación del sistema de control conforme a las indicaciones del proyecto o en su defecto confrme a indicaciones de la D.F. de Instalaciones.** ***Comprobaciones sobre la correcta ejecución y acabado de la instalación.** **Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
2.3 2504ES02.03	**Ud**	**Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamiento de la Instalación, frente a la Delegación de Industria y Ayuntamiento.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
2.4 2504ES02.04	**Ud**	**Redacción del certificado final de obra de la instalación de Energía Solar según HE4 del CTE por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000

PLANOS

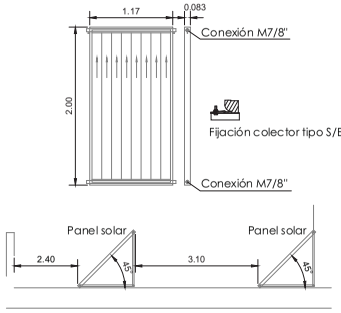
SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



DETALLE DE CONEXIÓN A PANEL SOLAR



DETALLES PANEL SOLAR



AISLAMIENTOS TUBERÍAS

PRIMARIO SOLAR:
- Coquilla λ=0.04 W/mK
- Tº= 60-100ºC
- Espesor aumentado en 5 mm según el punto 1.2.4.2.1 del RITE

Diametro exterior		Espesor referencia eref
pulgadas	mm	mm
1/2"	15	30
3/4"	22	30
1"	28	30
1 1/4"	35	30
1 1/2"	42	35

SECUNDARIO SOLAR:
- Coquilla λ=0.04 W/mK
- Tº= 40-65ºC
- Espesor aumentado en 5 mm según el punto 1.2.4.2.1 del RITE

Diámetro		Espesor referencia dref
Interior	Exterior	
mm	mm	mm
10,6	16	30
13,2	20	30
16,6	25	30
21,2	32	30
26,6	40	35
33,4	50	35
42,0	63	35
50,0	75	35
60,0	90	35

LEYENDA

- PANEL SOLAR
- TUBERÍA DE IDA
- TUBERÍA DE RETORNO
- MONTANTE TUBERÍA DE IDA
- MONTANTE TUBERÍA DE RETORNO
- VÁLVULA DE CORTE
- VÁLVULA DE EQUILIBRADO
- CALDERA

I.VELÁZQUEZ

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
ONATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
PLANTA CUBIERTA

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

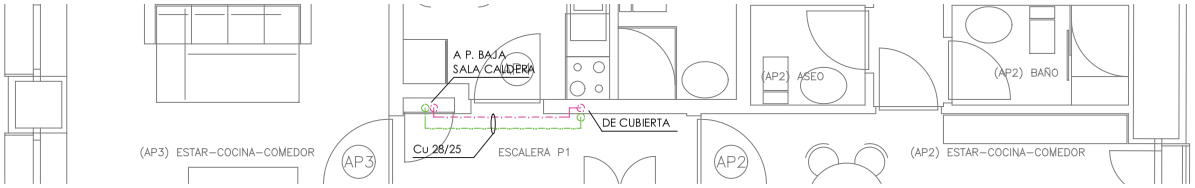
2504

SO.01

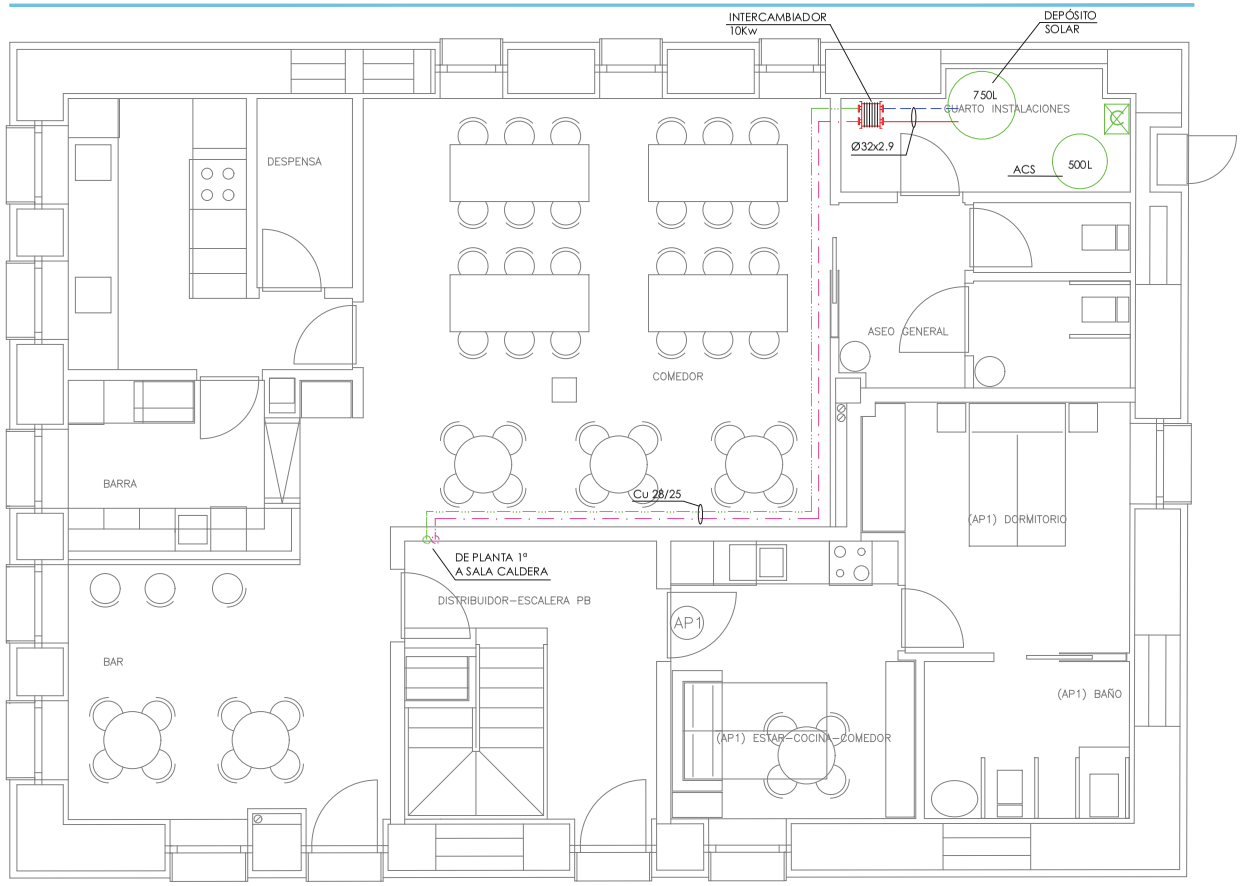
Esc.: 1:75
Formato: A3

AGOSTO 2019

PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA



AISLAMIENTOS TUBERÍAS

PRIMARIO SOLAR:
- Coquilla λ=0.04 W/mK
- Tº= 60-100ºC
- Espesor aumentado en 5 mm según el punto 1.2.4.2.1 del RITE

Diametro exterior		Espesor referencia eref
pulgadas	mm	mm
1/2"	15	30
3/4"	22	30
1"	28	30
1 1/4"	35	30
1 1/2"	42	35

SECUNDARIO SOLAR:
- Coquilla λ=0.04 W/mK
- Tº= 40-65ºC
- Espesor aumentado en 5 mm según el punto 1.2.4.2.1 del RITE

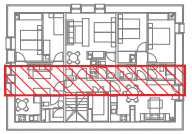
Diámetro		Espesor referencia dref
Interior	Exterior	
mm	mm	mm
10,6	16	30
13,2	20	30
16,6	25	30
21,2	32	30
26,6	40	35
33,4	50	35
42,0	63	35
50,0	75	35
60,0	90	35

LEYENDA

- PANEL SOLAR
- TUBERÍA DE IDA
- TUBERÍA DE RETORNO
- MONTANTE TUBERÍA DE IDA
- MONTANTE TUBERÍA DE RETORNO
- VÁLVULA DE CORTE
- VÁLVULA DE EQUILIBRADO
- CALDERA

PLANO GUÍA

PLANTA PRIMERA. ESCALA 1:500



ZONA DE ACTUACIÓN

I.VELÁZQUEZ

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
PLANTA BAJA Y PRIMERA

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504

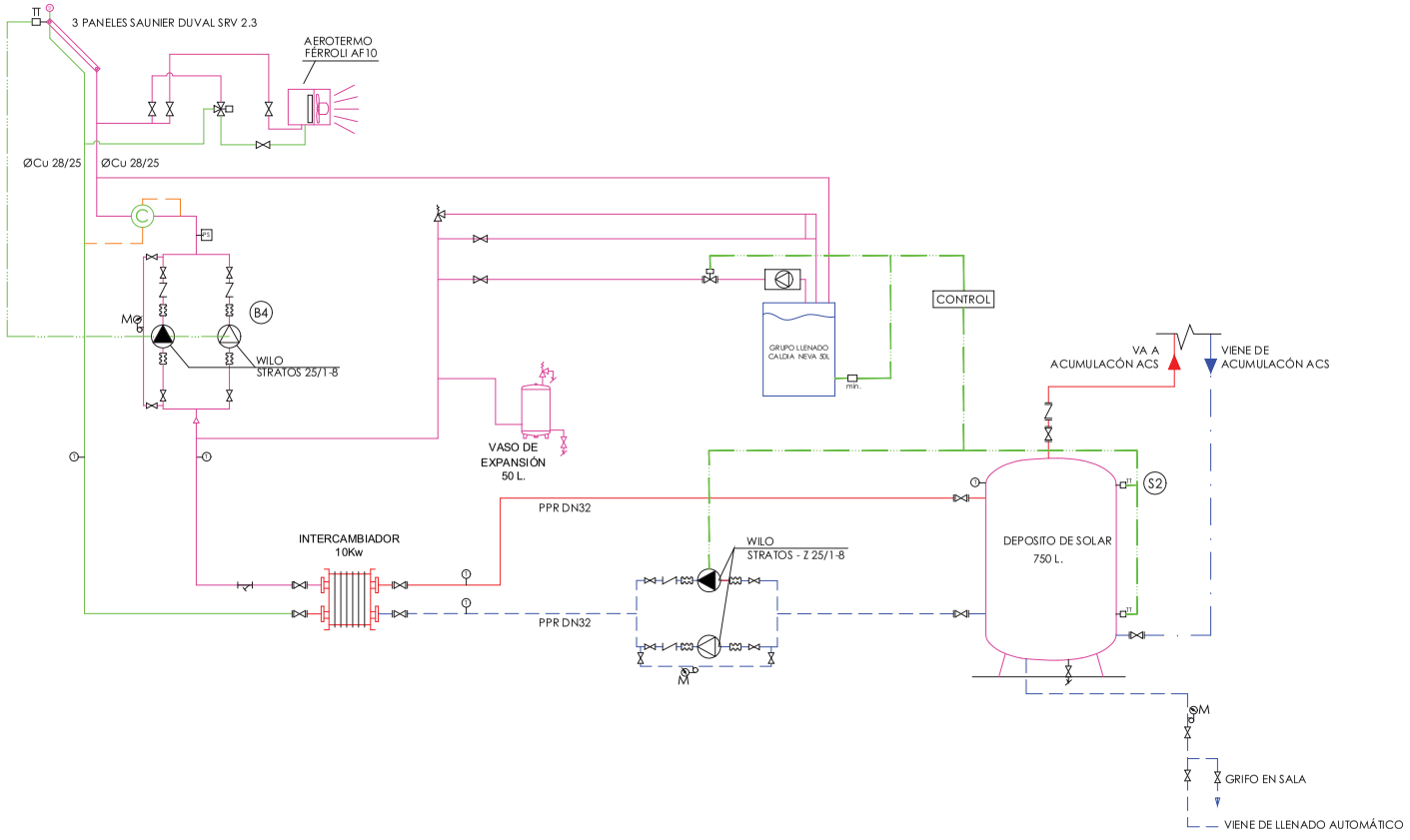
SO.02

Esc.: 1:75
Formato: A3

AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



LEYENDA

- Llave de Corte
- Bomba de Impulsión
- PI Indicador de Presión
- TI Indicador de Tº
- TT Transmisión de Temperatura
- PT Transmisión Presión
- C Contador Energía
- M Válvula de llenado automático
- Valvula de Seguridad
- Filtro
- PS Presostato
- Junta Antivibratoria
- Valvula de Retención
- TT Transmision de Temperatura
- Electroválvula
- Intercambiador

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
ESQUEMA DE PRINCIPIO

I.VELÁZQUEZ

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504
SO.03
Esc.: S.E.
Formato: A3
AGOSTO 2019

10. Anexo V: Proyecto de instalación de GLP

■ Luis Etxegarai Ilundain, arquitecto ■ Portal de Foronda 1, bajo 01.010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE TANQUE DE G.L.P. PARA HABILITACION DE ALOJAMIENTO TURISTICO EN ARAOTZ, OÑATI (GUIPUZCOA)

TITULAR: OÑATIKO UDALA - AYUNTAMIENTO DE OÑATI



Burgos, Agosto de 2019

C/ San Lesmes 1, 2º dcha. 09004 Burgos Tel: 947 23 23 79 Fax: 947 24 01 92 E-mail: spin@spiningenieros.com Web: www.spiningenieros.com

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN....1
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. 1
2. AUTOR DEL PROYECTO 1
3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE 1
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 2
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN....3
6. PREVISIÓN DE CONSUMOS 5
7. .AUTONOMÍA DE SERVICIO 5
7.1. CALCULO DE LA GASIFICACIÓN. 6
7.2. CÁLCULO DE LA TUBERÍA....7
7.3. PRESIONES DE SUMINISTRO....7
8. CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO 7
8.1. valvulería y seguridades....7
9. ESTACIÓN DE GLP 8
10. INSTRUCCIONES DE UTILIZACION, MANTENIMIENTO Y EMERGENCIA. 9
10.1. MEDIDAS DE SEGURDAD PROPUESTAS 9
CAPÍTULO 2. CONCLUSIONES....10
PLIEGOS DE CONDICIONES.
PRESUPUESTO.
PLANOS.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

Se redacta el presente Proyecto por encargo de Oñatiko Udala - Ayuntamiento de Oñati con CIF P-2 006 300-D domiciliado en Foruen Enparantza, 1. 20 560 Oñati (Gipuzkoa), con objeto de describir y valorar la instalación de una estación de almacenamiento de combustible G.L.P. enterrada para los servicios de calefacción y cocina para alojamiento turístico en Araotz, Oñati (Guipúzcoa).

Se trata con esto de establecer las condiciones técnicas y económicas, y se definen las condiciones materiales y calidades de esta instalación, que servirán de base para la realización de los trabajos que se exponen, con el propósito de obtener las autorizaciones oportunas.

La situación del edificio queda reflejada en el plano de situación que se adjunta en el capítulo de planos.

2. AUTOR DEL PROYECTO

Nombre: Ignacio Velázquez Pacheco
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.
Dirección: SPIN INGENIEROS S.L.
C/ San Lesmes nª1 2 drcha. 09004 Burgos
Teléfono: 947232379 Fax: 947240192
E-mail: spin@spiningenieros.com

3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

La redacción del Proyecto Técnico y la ejecución de la instalación se adaptarán a la reglamentación siguiente:

- Real Decreto 2060/2008 por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, en especial:
- Instrucción ITC-ICG 01 "Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización".
- Instrucción ITC-ICG 07 "Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos".
- Reglamento de Aparatos a Presión, R.D. 1244/1979 del 4 de Abril y las ITC correspondientes.
- Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, Decreto 2913/1973.
- Real Decreto 494/1988 de 20-5-99, Reglamento de Aparatos que utilizan Combustibles Gaseosos.

- Orden de 17-12-85 de M.I. y E., B.O.E. del 9-1-86, Instrucción sobre Documentación y Puesta en Servicio de las Instalaciones Receptoras de Gases Combustibles.
- R.D. 1523/1999 de 1-10-99, Reglamento de instalaciones petrolíferas y las I.T.C. complementarias.
- Orden de 18-11-74, Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos e ITC-MIG.
- Real Decreto 1853/1993 de 22-10-93, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
- Ley del 7-10-98 Ley del Sector de Hidrocarburos.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Ordenanzas municipales del Excmo. Ayuntamiento de Oñati.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se ha proyectado la reutilización de un edificio existente en el corazón de Araotz, y se ha tomado la decisión de implantar una explotación que bajo una única titularidad, comprenda dos actividades:

- por un lado, la propia de un bar- restaurante;

- y por el otro, la de cuatro apartamentos turísticos, uno de ellos adaptado para personas con diversidad funcional y otro bajo el formato de estudio (espacio único para el estar, la cocina, el comedor y el dormitorio).

El diseño propuesto permite la actividad independizada de las dos mediante la disposición de puertas de acceso independientes desde el exterior (para una mayor autonomía y comodidad de los usuarios del alojamiento turístico), aunque existe una conexión interna entre el bar-restaurante y los apartamentos turísticos, de manera que se facilite las labores propias de atención permanente a los usuarios de los apartamentos turísticos desde el bar (en cuya entorno se sitúa la preceptiva Conserjería-Recepción), así como que se facilite la prestación de servicios suplementarios no obligatorios a los alojados (desayuno, comida, cena, etc.) con las condiciones de máxima comodidad para los usuarios del alojamiento turístico.

El diseño propuesto permite llevar a cabo desde la barra del bar y por una sola persona las labores de debida vigilancia para el correcto servicio a los clientes del bar, a los comensales del restaurante y a los usuarios del alojamiento turístico.

El resumen de superficies útiles por plantas es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Planta baja	141,85 m²
Planta primera	133,81 m²

El resumen de superficies útiles por usos es el siguiente:

Total	**274,66 m²**
Bar-Restaurante	96,72 m²
Apartamentos turísticos	177,94 m²

Siendo el desglose por apartamento el que se muestra a continuación:

- Apartamento AP1 31,64 m²
- Apartamento AP2 59,30 m²
- Apartamento AP3 42,90 m²
- Apartamento AP4 27,59 m²

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

De acuerdo con el Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) en depósitos fijos, así como según la UNE 60250:2004, la Clasificación de la instalación es E-13.

La implantación del depósito enterrado se realizará en un foso sobre una base de hormigón de las características descritas en los planos que se adjuntan, con protección catódica activa contra la corrosión. El acceso del camión se realizará desde la vía de servicio que accede a las traseras de la finca donde se ubica el edificio, en el cual se encuentran la cocina y el cuarto de caldera, existiendo una distancia de la estación de GLP al edificio de la Residencia de 20 m. El camión entra por lo tanto sin ningún impedimento hasta la zona citada y descarga sobre el tanque, por lo que la carga del mismo se efectúa sin ninguna dificultad.

El tanque se sitúa en la zona indicada (ver planos) y a distancias de los límites de seguridad que se marcan en el "Cuadro de Distancias" del Reglamento de almacenamiento de GLP en depósitos fijos.

A la salida del tanque y posterior a la válvula de cierre rápido, es decir dentro de la propia estación de almacenamiento, se instalará un conjunto regulador-limitador entre dos válvulas de seccionamiento que permitan su cambio y desmontaje, y con una capacidad mínima que corresponde al 150% del caudal horario punta.

La valvulería y aparatos de control del tanque, se protegerán por una capota incombustible provista de cerradura y que los haga accesibles y perfectamente legibles los aparatos indicados.

La boca de carga está situada directamente sobre la boca de registro del tanque, la cual está protegida por la capota arriba mencionada, debiendo dicha boca de carga cumplir las siguientes condiciones:

Dispositivo de llenado de doble cierre que impida la salida de gas en caso de rotura de la canalización de carga.

- Toma de tierra para la conexión del camión cisterna.

- Tapón de cierre roscado.

- Durante la operación de trasvase se acotará una distancia de seguridad alrededor de la boca de carga de 2 m. que impida todo tipo de actividad susceptible de producir chispas o llamas.

- Colocar una válvula de corte rápido de accionamiento manual y una válvula antirretorno de doble sistema de cierre.

La fase gaseosa en M.P.B., se distribuirá mediante tubería de acero al carbono estirado y sin soldadura (UNE 19040), siendo todo el trazado enterrado desde el tanque hasta la entrada al cuarto de calderas, siguiendo posteriormente la tubería aérea por la planta baja hasta llegar a la cocina. La zanja por la que discurre la tubería tendrá una profundidad de 0,90 m. y anchura de 0,5 m. colocándose la generatriz superior de la tubería a 0,60 m. de la superficie y rodeándola de arena lavada 0,30 m. y el resto de tierra vegetal. Además, se colocará encima una lámina de señalización de plástico amarillo y un cable trazador.

El cálculo de las secciones de tubería se ha realizado por medio de software de cálculo, empleando la fórmula de Renouard, válida para todas las presiones. El Propietario el Instalador y la Empresa de Mantenimiento, conservarán un plano que refleje con precisión el tendido de la tubería.

Las conducciones aéreas fase gas se pintarán de amarillo.

Las uniones soldadas serán del tipo fuerte a la plata. Cuando no se utilice soldadura, se tendrá en cuenta en todo momento lo establecido en el Reglamento sobre Instalaciones de Almacenamiento de G.L.P. para redes en fase gaseosa que dice:

"Las uniones entre tuberías y elementos auxiliares (válvulas), reguladores, manómetros y otros) y equipos, o entre ellos entre sí, se realizarán por los siguientes medios:

- Rosca cónica según UNE 19009-73 pudiéndose utilizar un encintado o un producto que complemente la estanquidad.

- Racores con asiento plano a compresión."

Las canalizaciones que discurren adosadas a muros se separarán de éstos 2 cm. como mínimo y se sujetarán con abrazaderas.

Próximo a cada aparato de consumo se instalará una llave de corte general y reductor de presión.

Las rejillas de ventilación se situarán por debajo de la cota de 30 cm. del suelo, y serán de 15x15 cm. directas al exterior.

Cuando las conducciones hayan de atravesar paramentos o forjados, lo harán por medio de pasamuros, de forma tal que quede libre como mínimo un espacio de 10 mm. alrededor de la tubería.

En la estación de GLP se colocarán dos extintores de 12 Kg. de polvo químico seco en lugares fácilmente accesibles, superior a 1 Kg. de polvo químico seco por cada metro cúbico de almacenamiento del tanque. También se colocarán en zona visible cercana al depósito, carteles con textos:

"Gas inflamable" y "Prohibido fumar y encender fuego".

6. PREVISIÓN DE CONSUMOS

Los puntos de consumo que tiene la Residencia son:

1.- Caldera de calefacción	3,778 kg/h
2.- Cocina de gas	2,535 kg/h
3.- Plancha de gas 1	0,530 kg/h
4.-·Plancha de gas 2	0,530 kg/h
***Total de caudal instalado**	**7,373 Kg/h.**

*Considerando un coeficiente de simultaneidad del 100%.

El propano comercial tiene como características:

- Densidad relativa media 1,62
- Densidad relativa aparente 1,16
- Peso específico 2,09 Kg/Nm3
- PCS 25.189 Kcal/Nm3 = 12.052 Kcal/Kg
- PCI 23.161 Kcal/Nm3 = 11.082 Kcal/Kg

Considerando un funcionamiento diario en Invierno de:

1.- Caldera calefacción:	8 horas
2.- Cocina de gas:	5 horas
3.- Plancha de gas 1:	5 horas
4.- Plancha de gas 2:	5 horas

Por lo tanto, se tendrá un consumo diario de:

Cd=(3,778x8+2,535x5+0,530x5+0,530x5)=**48,2 Kg**

El consumo diario es de 48,2 Kg

7. .AUTONOMÍA DE SERVICIO

Según Reglamentación vigente, la Autonomía mínima será de 15 días. En nuestro caso, se considera una autonomía de cálculo mayor, cercana a los 35 días. Aplicando la fórmula:

$$A = \frac{Ca}{\text{-----}}$$ (en la que Ca es capacidad de almacenamiento)

Cd

Se tiene por lo tanto:

Ca = A*Cd = 35x48,2 = 1.680 Kg

Adoptamos un tanque de 4.000 litros (1.680 Kg) tipo LP4000 (enterrado) de LAPESA.

La categoría de la instalación (clasificación) tal como las define el Reglamento de Instalaciones de Almacenamiento y Suministro de GLP en Depósitos fijos, Orden 29-1-86, es E-1, ya que el gas almacenado es 5 <V<10 m^3.

7.1. CALCULO DE LA GASIFICACIÓN.

El calor que recibe el tanque por transmisión a través de la chapa, viene definido por la expresión:

Q = K·S·n·(ta-tp) Kcal/h

Por lo tanto la gasificación será:

$$E = \frac{Q}{C} = \frac{K \cdot S \cdot n \cdot (ta - tp)}{C}$$

en donde:

K = coef. de transmisión: 8,5 Kcal/m^2C en tanques enterrados.

S = Superficie total del tanque en m^2: 15,3 m^2:

n = Factor proporcional al llenado. 0,34 para el 20% llenado y 0,41 para el 30 %

C = Calor latente de vaporización. 92 Kcal/Kg.

tp= Temperatura salida para presión de 1,75 Kg/cm^2. (-14,4ºC).

ta= Temperatura ambiente considerada (5ºC).

Para tanque de 4.000 litros modelo LP-4000 se tiene:

$$E = \frac{8,5x15,3x0,34\ (5-(-14,4))}{92} = 9,32 \text{ Kg/h.} > 7,373 \text{ Kg/h}$$

7.2. CÁLCULO DE LA TUBERÍA

Se calcula por medio de la fórmula de Renouard válida para todas las presiones.

7.3. PRESIONES DE SUMINISTRO

Se regulará la presión de salida a 1,75 Kg/cm².

Como elementos de seguridad se colocará un regulador regulable y un limitador tarado a la presión indicada. El gas llegará a los reguladores de los aparatos de consumo a la presión de salida disminuida la pérdida de carga producida en la tubería, reduciéndola hasta la presión de utilización de los aparatos, 37 gr/cm².

8. CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO

- Enterrado.
  - Modelo: LAPESA LP4000E (enterrado)
  - Capacidad: 4.000 litros
  - Superficie: 15,3 m².
  - Descarga mín. de Válvula de Seguridad: 69,8 m3/min. Aéreo
  - Peso en vacío: 880 Kg.
  - Dimensiones: 3.840 x 1.200 mm ϕ
  - Presión de 1ª prueba: 30 bar.
  - Presión de trabajo: 20 bar.

8.1. VALVULERÍA Y SEGURIDADES

Estos aparatos serán de la marca señalada o similar.

- Válvula de llenado 1¼" NPT depósito.
- Válvula automática (fase líquida) 1 ¼" NOT con tubo buzo.

-·Fase gas 1¼" rosca NPT con manómetro, punto alto, salida fase gaseosa con limitador de caudal incorporado e indicador de nivel máximo de llenado y llave de corte.

- Válvulas de seguridad: 2 uds. de 1¼" NPT.
- Tapón ciego (purga), ¾" NPTH.
- Nivel magnético Rochester Junior.
- Borna de toma de tierra.
- La valvulería será de marca OMECA, ECOSA, REGO o similar, dependiendo de las que vengan montadas con el tanque.
- Regulador de 1ª etapa a la salida del depósito que reducirá la presión a 1,75 Kg/cm².

9. ESTACIÓN DE GLP

El lugar de ubicación de la Estación de GLP se representa en los planos adjuntos. Alrededor del tanque existirán unas distancias de seguridad que se citan en la Normativa y UNE correspondiente, reflejadas en el "Cuadro de distancias" para instalaciones de GLP.

Estas distancias de seguridad son las distancias mínimas que han de existir entre dos elementos que se quieren proteger de la influencia peligrosa, de uno de ellos sobre el otro. Los elementos están referenciados, siendo las referencias para almacenamiento de GLP en depósitos las siguientes:

- Referencia 1: Espacio libre alrededor de la proyección sobre el terreno del depósito.
- Referencia 2: Distancia al cerramiento.
- Referencia 3: Distancia a muros o paredes ciegas (R-120 como mínimo).
- Referencia 4A: Distancia a límite de propiedad, proyección de líneas aéreas de alta tensión.
- Referencia 4B: Distancia a aberturas de inmuebles, aberturas de sótanos, aberturas de alcantarillas, focos fijos de inflamación, motores fijos de explosión, vías públicas, férreas o fluviales navegables equipos eléctricos no protegidos, y desagües (es posible reducir las distancias aplicando muro).
- Referencia 5: Distancias a aberturas de edificios de uso docente, de uso sanitario, de hospedaje, de culto, de esparcimiento o espectáculo, de acuartelamiento, de centros comerciales, museos, bibliotecas o lugares de exposición públicos. Estaciones de servicio (bocas de almacenamiento y puntos de distribución).
- Referencia 6: Distancia desde la boca de carga a la cisterna de trasvase.

Las "distancias de seguridad" se considerarán:

a) A partir de los "orificios" ("Do"), considerando los riesgos posibles por la eventual formación de mezclas inflamables, caso de fuga de gas. La normativa las denomina "S"

b) A partir de las paredes de los depósitos y equipos ("Dp"), considerando los riesgos procedentes desde el exterior. La normativa las denomina "S1".

En el caso que nos ocupa, el "Cuadro de distancias" para instalaciones E-1 será el siguiente:.

				Referencias					
Instalación	Grupo	Volumen	Distancia	1	2	3	4	5	6
Enterrado	E1	5 < V < 10	Do (S)	0,8 m	2,5 m	1 m	4 m	8 m	3 m

10. INSTRUCCIONES DE UTILIZACION, MANTENIMIENTO Y EMERGENCIA.

Para el fácil desplazamiento en la zona del depósito de los equipos de extinción de incendios, previstos en el apartado 6.8 del Reglamento, deberán dejarse libres alrededor de la proyección del depósito sobre el terreno 1 m.

En las proximidades de la boca de carga, se dispondrá de una toma de tierra para la conexión del camión cisterna. La boca de carga estará dotada de un tapón roscado que la proteja de suciedad y del deterioro.

Se colocará en lugar visible un esquema de la instalación y las instrucciones necesarias para su manejo. Se prohibe el acceso a la instalación de GLP a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello. Se prohibe tener material combustible tanto en la estación de GLP como en la de estacionamiento del camión cisterna, así como almacenar en el recinto de la estación de GLP materiales ajenos a la misma.

Si existen mangueras, cuando no se utilicen deberán estar almacenadas adecuadamente y protegidas de la intemperie. Después de cada jornada es aconsejable cerrar las llaves de corte de cada aparato.

10.1. MEDIDAS DE SEGURDAD PROPUESTAS

Las medidas de seguridad y correctoras a aplicar son las establecidas por el vigente Reglamento sobre instalaciones petrolíferas (R.D. de 1 de octubre de 1.999), siendo las siguientes:

· Se guardarán las distancias de seguridad indicadas en el anteriormente.

· Se dispondrá una toma de tierra para conexión del camión cisterna.

· Se instalarán un mínimo de 2 extintores de polvo químico seco de 12 Kg. En las proximidades de los depósitos, y claramente visibles, así como carteles indicadores en los que se lea "GAS INFLAMABLE" "PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO", se dispondrá también de un par de guantes de cuero.

Se colocará en lugar visible un esquema de la instalación y las instrucciones necesarias para su manejo.

Durante las operaciones de descarga de combustible se acotará una distancia de seguridad alrededor de la boca de carga de 2 m., que impida todo tipo de actividad susceptible de producir chispas o llamas.

Se encargará el mantenimiento de la instalación, mediante contrato, a una empresa autorizada para realizarlo, tal y como la reglamentación vigente obliga.

CAPÍTULO 2. CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en esta Memoria y con el resto de los documentos que completan el presente Proyecto, queda descrita y valorada la instalación de de almacenamiento de combustible G.L.P que se pretenden realizar en el edificio descrito con anterioridad.

Entendiendo por nuestra parte que se aportan los detalles necesarios y suficientes para la ejecución de la instalación quedamos a la espera de la aprobación por parte de los Organismos Oficiales Competentes.

En Burgos, a Agosto de 2019.



D. Ignacio Velázquez Pacheco

Colegiado Nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

INSTALACIONES DE GLP EN BOTELLAS Y DEPÓSITOS FIJOS

Aprobado por:	Dirección técnica	Dirección de proyecto	Dirección administrativa

NOTA: SPIN INGENIEROS se reserva la propiedad de autor de este documento. Prohibida la comunicación a terceros sin la autorización de SPIN INGENIEROS.

1. GENERALIDADES.

El personal encargado de la instalación deberá conocer el funcionamiento de la misma y estar adiestrado en el manejo de los equipos de seguridad. Existirá en lugar visible un esquema de la instalación y de las instrucciones para su manejo.

Se prohibe el acceso a la instalación a toda persona que no esté autorizada para ello.

Se prohibe la existencia de material combustible en la estación de GLP y en la zona de estacionamiento del camión cisterna, así como materiales ajenos a la misma.

En las operaciones de mantenimiento se usarán herramientas que no produzcan chispas.

2. FUNCIONAMIENTO Y PRECAUCIONES.

No producir fuego en las cercanias del tanque ni de las tuberias.

Mantener libres las rejillas de ventilación.

Avisar al administrador de combustible cuando el indicador de nivel se acerque al 20%.

3. OPERACIONES DE TRASVASE.

En las operaciones de trasvase el manejo de los elementos de la instalación lo realizará el personal asignado a ella.

El camión cisternase situará en el punto más próximo a la boca de carga de forma que en caso de emergencia pueda alejarse de la zona rápidamente.

Antes de comenzar el llenado, se comprobará la cantidad máxima que puede admitir el tanque, y que la cisterna este conectada a tierra. Se acotará alrededor de la boca de carga una distancia de 2 m.

En caso de poca luz, el distribuidor facilitará su linterna antideflagrante.

4. MANTENIMIENTO.

Existirá un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora IG-IV, según prescribe el Reglamento.

Existirá un libro de Mantenimiento en el que lña Empresa istaladora anotará en cada visita en el estado general de la instación y las incidencias y reparaciones realizadas.

El titular de la instalación se responsabilizará de la vigencia del contrato de mantenimiento, de la custodia del Libro de Mantenimiento y del Certificado de la última inspección oficial.

Sin perjuicio de que el Órgano Territorial competente haga las inspecciones de vigilancia y control estadístico que considere oportuno, las instalaciones se someterán cada cuatro años a una revisión oficial.

5. EMERGENCIAS.

Ante posibles fugas en la instalación, el usuario deberá cortar el suministro de gas, mediante el accionamiento de las válvulas interiores de corte, la exterior y la de la salida del depósito, si la fuga se hubiera producido entre el depósito y las válvulas exteriores de corte.

A continuación deberá ventilar los locales susceptibles de contener gas, teniendo precaución de no producir chispas ni accionar interuptores de luz, avisando urgentemente a la empresa mantenedora para que corrija la fuga.

Si se produjera un incendio, se procederá a evacuar a las personas, procediendo a cerrar las llaves exteriores y de salida del depósito.

Si existieran llamas en las proximidades de la instalación se sofocarán utilizando los extintores que para este fin se han instalado.

Hay que tener en cuenta que el gas propano se acumula en las partes bajas de los edificios, por ser más denso que el aire.

6. SEÑALIZACIÓN Y EXTINTORES.

En la estación de almacenamiento se colocarán los siguientes carteles: "GAS INFLAMABLE. PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO".

Se colocarán en la estación de GLP dos extintores de polvo seco de 6 Kg cada unoy se revisarán anualmente.

Existirá en la estación un par de guantes de cuero para la manipulación de los elementos de la instalación.

7. PRUEBAS.

Con anterioridad a la puesta en servicio de la instalación se realizarán las siguientes pruebas:

- Depósito: Prueba de presión a 26 bar durante 30 minutos. Realizada en el taller del fabricante.
- Canalizaciones de la fase líquida (si las hubiere): igual que el depósito.
- Resto de los equipos: las específicas según los reglamentos que le sean de aplicación.

Una vez realizadas las pruebas de presión se realizará un soplado con aire comprimido o nitrógeno para eliminar el agua que hubiera quedado después del vaciado.

8. ENSAYOS.

Superadas con éxito las pruebas, se efectuarán los siguientes ensayos, con duración de una hora cada uno:

- Canalizaciones en fase líquida: estanqueidad a 5 bar con aire o nitrógeno.
- Canalizaciones en fase gaseosa: estanqueidad.

Tramos con presión de 1,75 Kg/cm²: presión con aire a 5 Kg/cm² con manómetro de escala adecuada y precisión de 0,1 bar. Si la estanqueidad de las juntas no pudiera ser controlada se empleará agua jabonosa.

Tramos con presión de 0,37 g/cm²: presión de aire a 0,05 bar con columna de agua durante diez minutos sin bajar la presión. Las uniones no soldadas con agua jabonosa.

- Otros elementos: las uniones entre elementos que no hayan podido probarse a estanqueidad se verificarán con la instalación en servicio con agua jabonosa.
- Para comprobar el funcionamiento de las seguridades de los reguladores y válvula de seguridad, se provocará su disparo.
- Todas las pruebas se realizarán en condiciones seguras.

9. VERIFICACIONES.

Se verificarán además:

- Que las llaves son estancas a la presión de prueba.
- Que todos los equipos funcionan correctamente.
- Que se cumplen todas las exigencias del Reglamento.

10. PUESTA EN SERVICIO.

Cuando se proceda al llenado de gas de las canalizaciones, se efectuará de manera que se evite la formación de la mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas propano. Para ello la introducción se efectuará a velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACION DE GAS NATURAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 **Ud** **Suministro e instalación de depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de marca Lapesa modelo LP4000 E o similar, de 1200 mm de diámetro y 3840 mm de longitud, con una capacidad de 4000 litros, tratamiento exterior granallado SA 2 1/2, imprimación antioxidante y acabado con esmalte de poliuretano color negro, valvulería, boca de carga, indicador de nivel magnético, tubo buzo para toma de gas en fase líquida, regulador de presión, manómetro, tapón de drenaje, accesorios de conexión, borne de toma de tierra, válvulas de seguridad (2 uds.) y elementos de protección según normativa, así como toma de tierra y equipo de protección catódica formado por ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexionados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada, de chapa de acero, incluso cables de unión, caja de conexiones, soporte, accesorios y elementos de sujeción. Se incluye obra civil necesaria para la ejecución del foso así como ubicación del deósito, con zuncho formado por placas de anclaje, tensores, grilletes, cable de acero y protección de yute alquitranado, hormigonado, incluso arqueta de acero inoxidable con tapa, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual en terrenos de consistencia dura, colocación de equipos, cama de arena de río, etc. incluida formación de arqueta homologada registrable con solera de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material, altas, proyecto complementario, ayudas de albañilería, medios auxiliares y de seguridad, protección y limpieza del conjunto, tapado y reposición de la base con idéntico material al existente en la urbanización del área. Totalmente instalado, probado y funcionando, medida la unidad terminada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**6.222,71**	**6.222,71**

1.2 **Ml.** **Tubería para GLP de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN 25, medido desde el depósito enterrado y el límite de parcela, salvando la distancia necesaria, incluyendo coquilla envainada y pieza de transición para soldar a tubería de acero estirado sin soldadura si fuera necesario, ejecutada según normas de la compañía suministradora, con imprimación y cinta anticorrosiva, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual de zanjas en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería, cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, con introducción de banda señalizadora, compactando la arena, incluida formación de arqueta homologada registrable con solera de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa y fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor enfoscada interiormente, cerco y tapa de fundición con ventilación, entronque con la red de la compañía suministradora, llaves de paso general de bola y acero inoxidable, bridas y/o roscas, llave de corte, válvulas de seguridad, p.p. de tubo envainado, reductor, y demás elementos y piezas especiales, anclajes, grapas, pasamuros, manguitos, sellados, llaves, válvulas, juntas, derivaciones, conducciones, piezas especiales, pequeño material, altas, proyectos complementarios, ayudas de albañilería, medios auxiliares y de seguridad, protección y limpieza del conjunto, tapado posterior de la zanja y reposición de la base de pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I y del pavimento con idéntico material al existente en la urbanización del área. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase Gas - Enterrada	25				25,000	
					25,000	25,000
			Total Ml. .....:	**25,000**	**12,71**	**317,75**

1.3 **Ml.** **Tubería para GLP, medida la unidad de distribución aérea, en acero al carbono estirado y sin soldadura UNE19040, de D=20mm.(3/4"), incluyendo vaina en las zonas que fuera necesario, totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes,etc.incluso imprimación anticorrosiva y dos manos de esmalte sintético en partes no envainadas. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fase Líquido - Enterrada		5,00			5,000	
Fase Gas - Aérea		36,00			36,000	
					41,000	41,000
			Total Ml. .....:	**41,000**	**17,27**	**708,07**

1.4 **Ud** **Regulador de presión para GLP, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACION DE GAS NATURAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1 Ud. x Equipo Consumidor		4		4,000	
				4,000	4,000
		Total Ud .....:	**4,000**	**70,33**	**281,32**

1.5 Ud Válvula de esfera para GLP, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable, D=3/4", totalmente instalada. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud. x Equipo Consumidor	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total Ud .....:	**4,000**	**13,38**	**53,52**

1.6 Ud Instalación interior de conexión a equipos consumidores de GLP, compuesta por llave de corte general en cocina y/o sala de calderas, pasamuros de tubería, y tubería de acero a equipos consumidores, con conexiones y elementos de fijación. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 Ud. x Equipo Consumidor	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total Ud .....:	**4,000**	**68,64**	**274,56**

1.7 Ud Sistema de detección automática de GLP marca Fidegas o similar, compuesto de sondas conectadas a central de detección automática de GLP para 2 zonas, con grado de protección IP54, con instalación en superficie, 1 barra de leds que indican el estado de funcionamiento, el estado de la sonda y la concentración de gas medida por la sonda de cada zona, 2 niveles de alarma, un relé aislado al vacío para cada nivel de alarma con los contactos libres de tensión y fuente de alimentación de 230 V, electroválvula de acero inoxidable, normalmente cerrada y 1 sirena con señal óptica y acústica. Incluso cable unipolar y canalización de protección de cableado. y tubería de cobre rígido a caldera, con conexiones y elementos de fijación. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**1.137,26**	**1.137,26**

1.8 Ud Rejilla de ventilación en fachada, según normas para instalaciones receptoras de G.L.P. Compuesta por: Paso de fachada con tubería de PVC de diámetro 125 mm, rejilla interior y exterior de aluminio esmaltado en el mismo color que el ladrillo de fachada o revestimiento cerámico que corresponda, incluso colocación de la misma. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total Ud .....:	**4,000**	**11,11**	**44,44**

Total presupuesto parcial nº 1 INSTALACION DE GAS NATURAL : 9.039,63

Presupuesto parcial nº 2 LEGALIZACION

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 **Ud** **Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañias Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, redacción de los certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**95,90**	**95,90**

2.2 **Ud** **Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos de la instalación de GLP, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa.**
Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra para su anexionado al libro del edificio:
-Instrucciones de Seguridad.
-Instrucciones de Manejo y Maniobra.
-Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantetenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal).
-Esquema de principio y de ubicación final de equipos.
Para la instalción de GLP se realizarán los protocolos, pruebas y ensayos necesarios, quedando reflejados en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**213,00**	**213,00**

2.3 **Ud** **Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamineto de la Instalación frente a la Delegación de Industria y el Ayuntamiento, así como el pago de los gastos contratación para el suministro al edificio desde las redes de distribución, derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono con la Compañia Distribuidors de la zona, autorizando la instalación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**167,00**	**167,00**

2.4 **Ud** **Redacción del certificado final de obra de la instalación de GLP por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:					**1,000**	**525,00**	**525,00**

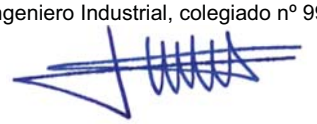
Total presupuesto parcial nº 2 LEGALIZACION : 1.000,90

Presupuesto de ejecución material

1 INSTALACION DE GAS NATURAL		**9.039,63**
2 LEGALIZACION		**1.000,90**
	Total .....:	**10.040,53**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIEZ MIL CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Burgos, Agosto de 2019
Ingeniero Industrial, colegiado nº 997



Ignacio Velázquez Pacheco

Medición

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 2504GLP01.01	**Ud**	**Suministro e instalación de depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de marca Lapesa modelo LP4000 E o similar, de 1200 mm de diámetro y 3840 mm de longitud, con una capacidad de 4000 litros, tratamiento exterior granallado SA 2 1/2, imprimación antioxidante y acabado con esmalte de poliuretano color negro, valvulería, boca de carga, indicador de nivel magnético, tubo buzo para toma de gas en fase líquida, regulador de presión, manómetro, tapón de drenaje, accesorios de conexión, borne de toma de tierra, válvulas de seguridad (2 uds.) y elementos de protección según normativa, así como toma de tierra y equipo de protección catódica formado por ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexionados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada, de chapa de acero, incluso cables de unión, caja de conexiones, soporte, accesorios y elementos de sujeción. Se incluye obra civil necesaria para la ejecución del foso así como ubicación del deósito, con zuncho formado por placas de anclaje, tensores, grilletes, cable de acero y protección de yute alquitranado, hormigonado, incluso arqueta de acero inoxidable con tapa, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual en terrenos de consistencia dura, colocación de equipos, cama de arena de río, etc. incluida formación de arqueta homologada registrable con solera de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material, altas, proyecto complementario, ayudas de albañilería, medios auxiliares y de seguridad, protección y limpieza del conjunto, tapado y reposición de la base con idéntico material al existente en la urbanización del área. Totalmente instalado, probado y funcionando, medida la unidad terminada.**						
			1			1,000	
					Total Ud.....:		1,000
1.2 2504GLP01.02	**Ml.**	**Tubería para GLP de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN 25, medido desde el depósito enterrado y el límite de parcela, salvando la distancia necesaria, incluyendo coquilla envainada y pieza de transición para soldar a tubería de acero estirado sin soldadura si fuera necesario, ejecutada según normas de la compañía suministradora, con imprimación y cinta anticorrosiva, incluso rotura del pavimento y base con compresor, excavación manual de zanjas en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería, cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 20 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, con introducción de banda señalizadora, compactando la arena, incluida formación de arqueta homologada registrable con solera de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa y fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor enfoscada interiormente, cerco y tapa de fundición con ventilación, entronque con la red de la compañía suministradora, llaves de paso general de bola y acero inoxidable, bridas y/o roscas, llave de corte, válvulas de seguridad, p.p. de tubo envainado, reductor, y demás elementos y piezas especiales, anclajes, grapas, pasamuros, manguitos, sellados, llaves, válvulas, juntas, derivaciones, conducciones, piezas especiales, pequeño material, altas, proyectos complementarios, ayudas de albañilería, medios auxiliares y de seguridad, protección y limpieza del conjunto, tapado posterior de la zanja y reposición de la base de pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I y del pavimento con idéntico material al existente en la urbanización del área. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**						
	Fase Gas - Enterrada		25			25,000	
					Total Ml.....:		25,000
1.3 2504GLP01.03	**Ml.**	**Tubería para GLP, medida la unidad de distribución aérea, en acero al carbono estirado y sin soldadura UNE19040, de D=20mm.(3/4"), incluyendo vaina en las zonas que fuera necesario, totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes,etc.incluso imprimación anticorrosiva y dos manos de esmalte sintético en partes no envainadas. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**					
	Fase Líquido - Enterrada		5,00			5,000	
	Fase Gas - Aérea		36,00			36,000	
					Total Ml.....:		41,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.4 2504GLP01.04	**Ud**	**Regulador de presión para GLP, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**						
1 Ud. x Equipo Consumidor			4				4,000	
						Total Ud.....:		4,000
1.5 2504GLP01.05	**Ud**	**Válvula de esfera para GLP, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable, D=3/4", totalmente instalada. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**						
1 Ud. x Equipo Consumidor			4				4,000	
						Total Ud.....:		4,000
1.6 2504GLP01.06	**Ud**	**Instalación interior de conexión a equipos consumidores de GLP, compuesta por llave de corte general en cocina y/o sala de calderas, pasamuros de tubería, y tubería de acero a equipos consumidores, con conexiones y elementos de fijación. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**						
1 Ud. x Equipo Consumidor			4				4,000	
						Total Ud.....:		4,000
1.7 2504GLP01.07	**Ud**	**Sistema de detección automática de GLP marca Fidegas o similar, compuesto de sondas conectadas a central de detección automática de GLP para 2 zonas, con grado de protección IP54, con instalación en superficie, 1 barra de leds que indican el estado de funcionamiento, el estado de la sonda y la concentración de gas medida por la sonda de cada zona, 2 niveles de alarma, un relé aislado al vacío para cada nivel de alarma con los contactos libres de tensión y fuente de alimentación de 230 V, electroválvula de acero inoxidable, normalmente cerrada y 1 sirena con señal óptica y acústica. Incluso cable unipolar y canalización de protección de cableado. y tubería de cobre rígido a caldera, con conexiones y elementos de fijación. Totalmente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
1.8 2504GLP01.08	**Ud**	**Rejilla de ventilación en fachada, según normas para instalaciones receptoras de G.L.P. Compuesta por: Paso de fachada con tubería de PVC de diámetro 125 mm, rejilla interior y exterior de aluminio esmaltado en el mismo color que el ladrillo de fachada o revestimiento cerámico que corresponda, incluso colocación de la misma. Totalemente instalada con p.p. de medios y elementos auxiliares.**						
			4				4,000	
						Total Ud.....:		4,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 2504GLP02.01	**Ud**	**Tramitación del expediente administrativo ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma, Ayuntamiento y Compañias Suministradoras, incluyendo la presentación del correspondiente proyecto técnico redactado por un Técnico competente, redacción de los certificados de instalación y cuantos documentos sean necesarios para la completa legalización de la instalación.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
2.2 2504GLP02.02	**Ud**	**Realización y Redacción de protocolos Pruebas y Ensayos de la instalación de GLP, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa. Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra para su anexionado al libro del edificio: -Instrucciones de Seguridad. -Instrucciones de Manejo y Maniobra. -Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantetenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal). -Esquema de principio y de ubicación final de equipos. Para la instalción de GLP se realizarán los protocolos, pruebas y ensayos necesarios, quedando reflejados en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
2.3 2504GLP02.03	**Ud**	**Abono de las correspondientes tasas necesarias para la legalización y puesta en funcionamineto de la Instalación frente a la Delegación de Industria y el Ayuntamiento, así como el pago de los gastos contratación para el suministro al edificio desde las redes de distribución, derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono con la Compañia Distribuidors de la zona, autorizando la instalación.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000
2.4 2504GLP02.04	**Ud**	**Redacción del certificado final de obra de la instalación de GLP por técnico titulado competente, para su entrega ante la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma y el resto de organismos competentes, incluida la entrega a la parte contratante de la documentación y copia en soporte informático de la misma.**						
			1				1,000	
						Total Ud.....:		1,000

PLANOS

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



INSTALACIÓN DE GLP PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Plano
UBICACIÓN DEPOSITO GLP

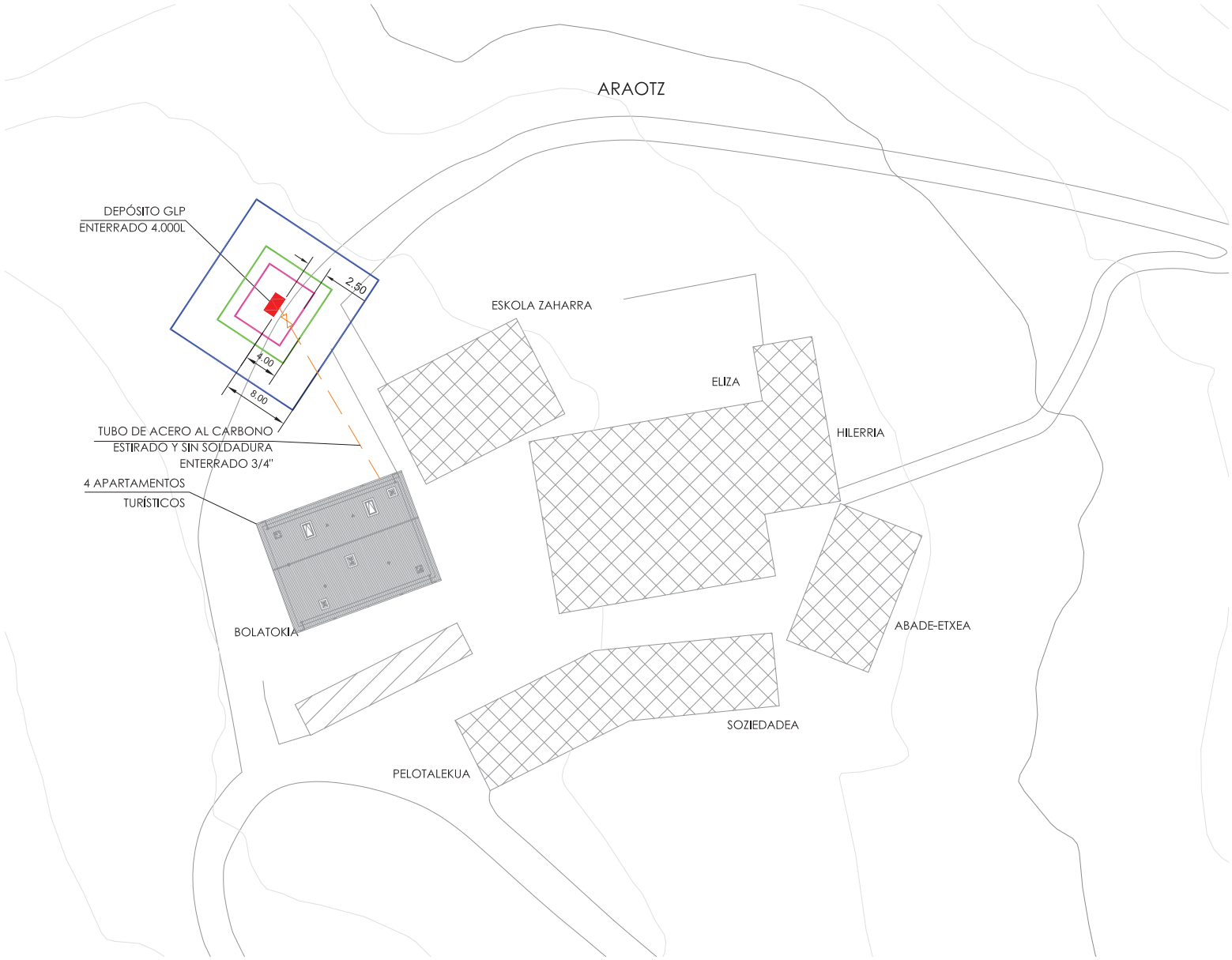
Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

I.VELÁZQUEZ

2504
GL.01
Esc: 1:1000
Formato: A3
AGOSTO 2019

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2ª dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



REF 4 : DISTANCIA A LIMITE DE PROPIEDAD, PROYECCIÓN DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

REF 2: DISTANCIA AL CERRAMIENTO

REF 5: DISTANCIA A ABERTURAS DE EDIFICIOS DE USO DOCENTE, DE USO SANITARIO, DE HOSPEDAJE, DE CULTO, DE ESPACIAMIENTO O ESPECTÁCULO, DE ACUARTELAMIENTO, DE CENTROS COMERCIALES, MUSEOS, BIBLIOTECAS O LUGARES DE EXPOSICIÓN PÚBLICOS, ESTACIONES DE SERVICIO (BOCAS DE ALMACENAMIENTO Y PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN).

REF 4. 2,5m DE DISTANCIA

REF 2. 4m DE DISTANCIA

REF 5. 8m DE DISTANCIA

DEPOSITO CERRAMIENTO 2m DE ALTURA MINI DE MALLA METÁLICA

I.VELÁZQUEZ

INSTALACIÓN DE GLP PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
DISTANCIAS DE SEGURIDAD
DEPOSITO GLP

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504

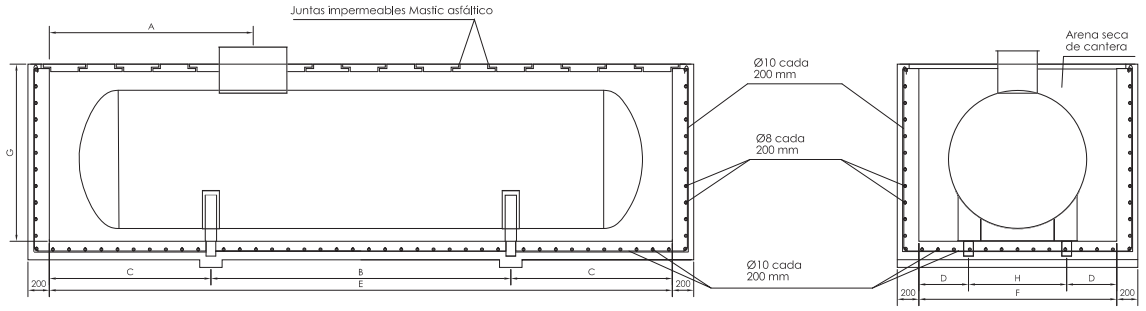
GL.02

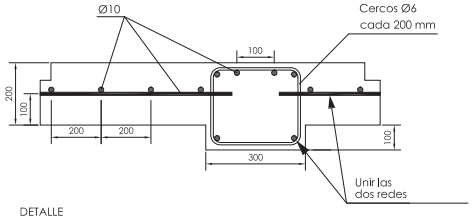
Esc.: 1:500
Formato. A3

AGOSTO 2019

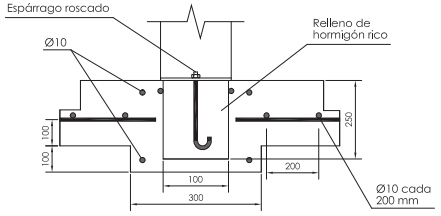
SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.

FOSOS PARA DEPÓSITOS ENTERRADOS DE MENOS DE 20 m³





DETALLE



DETALLE DE ANCLAJE

Opción: Espárragos roscados alojados en taladro en el hormigón con taco de anclaje químico (no de expansión)

Modelo Ref.	Diámetro ø	Espárrago de anclaje (mínimo)	Dimensiones (mm)							
			A	B	C	D	E	F	G	H
LP4000*	1.200	M14	1.510	2.000	1.420	700	4.840	2.200	1.700	800

I.VELÁZQUEZ

INSTALACIÓN DE GLP PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
PLANO DE FOSO PARA DEPOSITO ENTERRADO

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504

GL.03

Esc. 1:50
Formato. A3

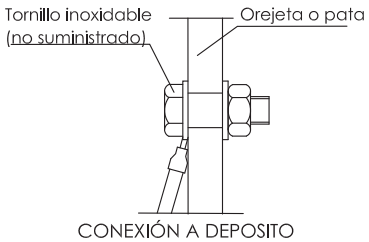
AGOSTO 2019

PROTECCIÓN CATÓDICA PARA DEPÓSITOS ENTERRADOS

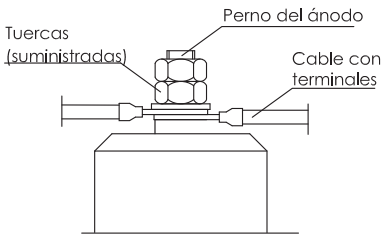
Cuando se estime conveniente el depósito enterrado deberá llevar una protección activa contra la corrosión.
La definición del equipo de protección catódica se realizará por técnicos especializados teniendo en cuenta las características concretas de cada instalación.
Se expone a continuación un ejemplo del sistema de protección catódica que LAPESA puede suministrar, con ánodos de sacrificio, sin corriente impresa.

- La duración de los ánodos será generalmente de 15 años, generando el potencial que especifica la norma. Todo ello depende del tipo de tierras y la zona donde está instalado. En algunos casos será necesario colocar alrededor del ánodo una sustancia activadora.
- Los ánodos se conectan al depósito a través de orificios preparados en las orejetas de izado.
- Opcionalmente, se puede suministrar el equipo de protección catódica de anodos con saco de mezcla activadora.

DETALLE DE INSTALACIÓN* DE ÁNODOS EN DEPÓSITOS ENTERRADOS

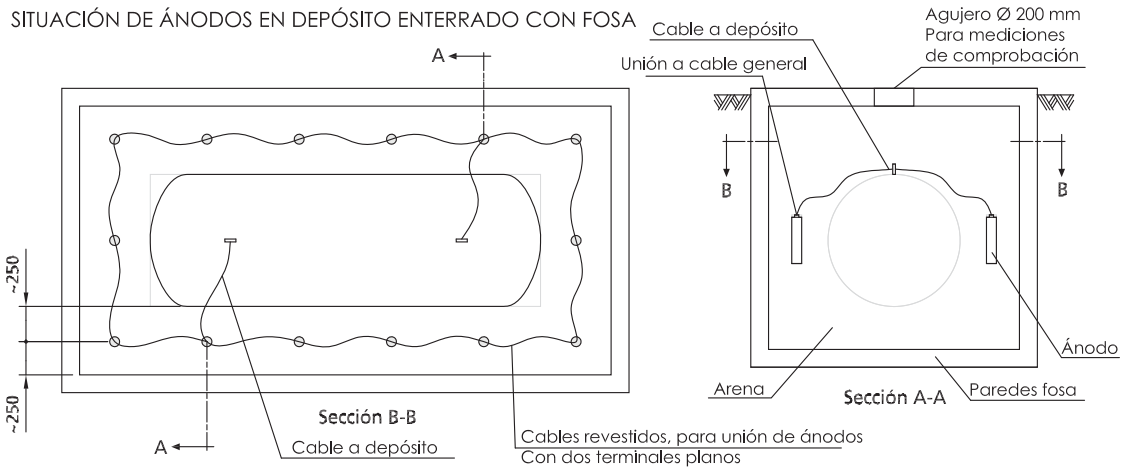


CONEXIÓN A DEPOSITO



CONEXIÓN A ÁNODO

SITUACIÓN DE ÁNODOS EN DEPÓSITO ENTERRADO CON FOSA



INSTALACIÓN DE GLP PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

I.VELÁZQUEZ

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
PROTECCIÓN ACTIVA:
PROTECCIÓN CATÓDICA

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504

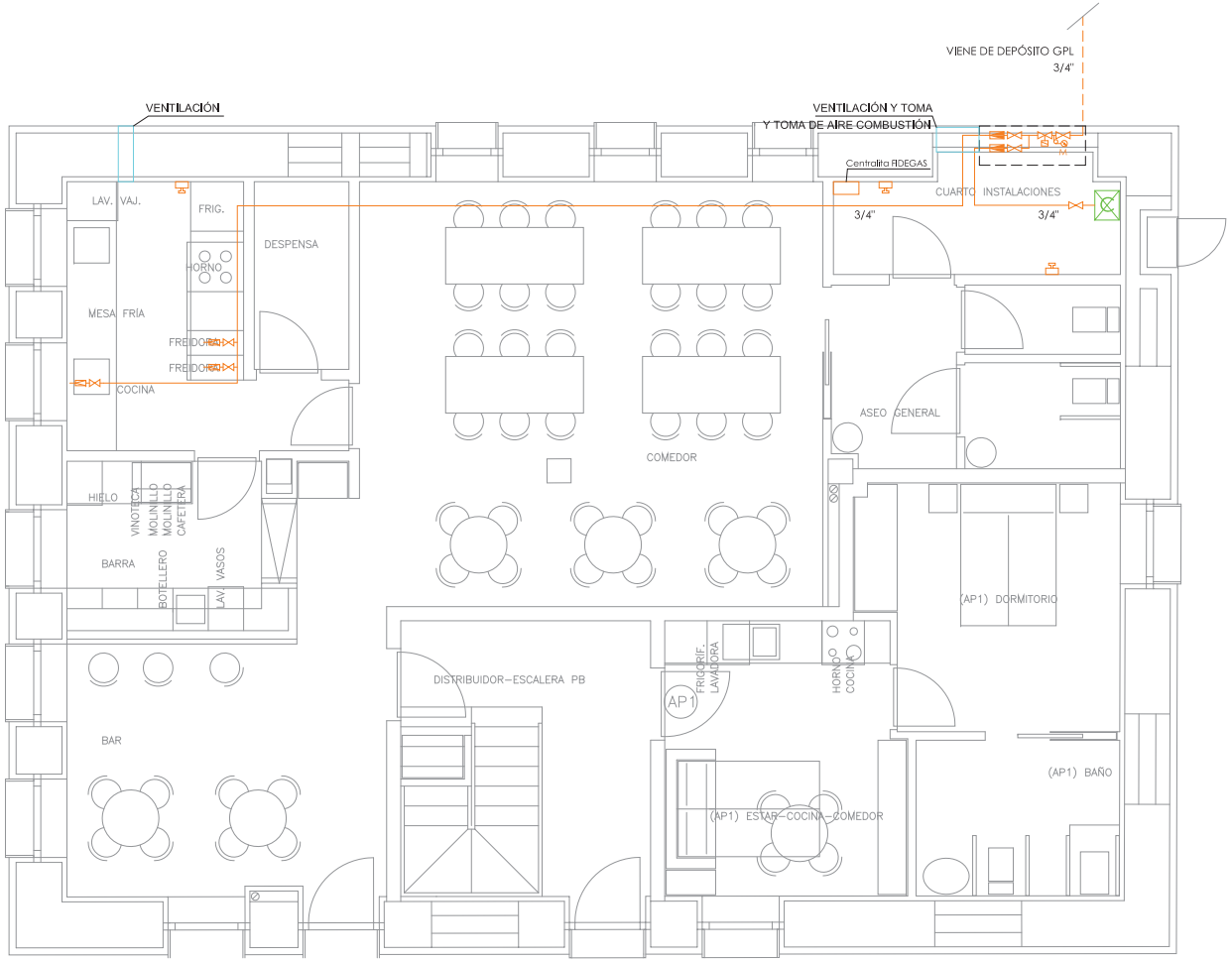
GL.04

Esc. S.E.
Formato. A4

AGOSTO 2019

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.



LEYENDA

- Electroválvula
- Válvula
- M Manometro
- Regulador
- Detector de gas a menos de 20 cm. del suelo
- Tubería enterrada
- Tubería aérea

I.VELÁZQUEZ

INSTALACIÓN DE GLP PARA ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN OÑATI, GUIPUZKOA

Propiedad
OÑATIKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE OÑATI

Plano
PLANTA

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

2504

GL.05

Esc. 1:75
Formato. A3

AGOSTO 2019

■ Portal de Foronda 1, bajo. 01 010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■

■ Portal de Foronda 1, bajo. 01 010 Vitoria-Gasteiz ■ Tfno.: 945 06 05 21 - 649 835 123 ■ arquitecto@luisetxegarai.com ■