

**CENTRO DE DIA DE OTEIZA
OTEIZA (NAVARRA)**

**PROYECTO DE INSTALACION DE
CLIMATIZACIÓN**

INGENIEROS:

José María Moro(Ing. Técnico
Industrial Col. Nº 1.556)

Promotor: EXCMO. AYTO. DE OTEIZA

Emplazamiento: OTEIZA (NAVARRA)

Fecha: NOVIEMBRE 2025

Ref: 2552

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

LOCAL:

CENTRO DE DIA

DIRECCIÓN:

Pl. LOS FUEROS Nº 5, 31250 OTEIZA

POBLACIÓN:

OTEIZA (NAVARRA)

TITULAR:

EXCMO AYUNTAMIENTO DE OTEIZA

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 1.556)

NOVIEMBRE DE 2.025

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

- 1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.
- 2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

II.- ANTECEDENTES

III.- OBJETO DEL PROYECTO

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

VI.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

VII.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

- 1.1.- GENERALIDADES
- 1.2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS
- 1.3.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO
- 1.4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

2.- SECCIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

2.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

- 2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA
CALIDAD TÉRMICA
- 2.1.2.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA
CALIDAD DE AIRE
- 2.1.3.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA**
HIGIENE
- 2.1.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA**
CALIDAD ACÚSTICA

2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- 2.2.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA **GENERACIÓN DE CALOR**
Y FRIO

2.2.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

2.2.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE **CONTROL DE LAS INSTALACIONES TERMICAS**

2.2.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **CONTABILIZACION DE CONSUMOS**

2.2.5.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **RECUPERACION DE ENERGÍA**

2.2.6.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

2.2.7.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGÍA CONVENCIONAL**

2.2.8.- **LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA**

2.2.9.- **JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

2.2.10.- **COMPARACIÓN DE SISTEMAS ELEGIDOS CON OTROS ALTERNATIVOS (S > 1.000 M2)**

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

2.3.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LA **GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO**

- SALAS DE MÁQUINAS:
- CERRAMIENTO DE BAJA RESISTENCIA EN SALA DE CALDERAS.
- VENTILACIÓN SALA DE CALDERAS

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN
- VACIADO Y PURGA
- CALCULO DEL DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN.
- DILATACIÓN
- FILTRACIONES

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022, DE 21 DE JUNIO, POR EL QUE SE

ESTABLECEN LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA LEGIONELOSIS

- 1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES
- 2.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES
- 3.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL MANTENIMIENTO

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

- 1.- INSTALACIÓN INTERIOR DEL LOCAL
- 2.- INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

X.- CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº 2: ANEJO DE CÁLCULOS Y FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- 1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.
- 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:
 - CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS
 - CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN
 - GARANTIA DE CALIDAD Y RECEPCION EN OBRA
 - MONTAJE, PROTOCOLOS
 - CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
 - CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

DOCUMENTO Nº 4: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 6: PLANOS

CL00	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	-
CL10	DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS	PL. SEMISOTANO - PL. ACCESO
CL11	DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS	PL. BAJA - PL. BAJOCUBIERTA
CL20	DISTRIBUCION DE TUBERIAS, RADIADORES Y SITUACION DE EQUIPOS	PL. SEMISOTANO - PL. ACCESO
CL21	DISTRIBUCION DE TUBERIAS, RADIADORES Y SITUACION DE EQUIPOS	PL. BAJA - PL. BAJOCUBIERTA
CL30	ESQUEMA FRIGORIFICO	-
CL31	ESQUEMA ELECTRICO	-

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación de climatización a desarrollar en un edificio destinado a Centro de Día de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de Junio. Así como el Real Decreto 238/2013, de 5 de Abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas de dicho Reglamento, y último Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 238/2013, de 5 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto ha sido encargado por:

Razón social: EXCMO AYUNTAMIENTO DE OTEIZA
CIF/NIF: P3120000I
Dirección: Calle San Miguel, nº 2, 31250 , Oteiza

II.- ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad se desarrolla la instalación de climatización a desarrollar en un edificio destinado a centro de día, a rehabilitar en una edificación existente de carácter protegido.

III.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN a desarrollar en un edificio destinado a centro de día, a rehabilitar en una edificación existente de carácter protegido, situada en la Pl. de los fueros nº 5 de Oteiza (Navarra), cuyo promotor es el EXCMO. Ayuntamiento de Oteiza

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, teniendo en cuenta las correcciones de errores y modificaciones realizadas sobre el mismo a partir de su publicación en el B.O.E. del 29 de agosto de 2007:

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 del 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 del 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 del 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 julio, 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.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 31. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

Página 7

8. Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 238/2013, de 5 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Real Decreto 314/2.006, de 17 de Marzo de 2.006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como sus modificaciones posteriores.
- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-HE del CTE, sobre exigencias básicas de "Ahorro de energía".
- REAL DECRETO 487/2022, DE 21 DE JUNIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.
- Reglamento de Aparatos a Presión de 4 de Abril de 1.979 y su modificación según Real Decreto 769/1999 de 7 de Mayo de 1999 y Normas I.T.C.-M.I.E.-A.F. de marzo de 1.981.
- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-SI del CTE, sobre exigencias de "seguridad en caso de incendio".
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Setiembre de 2.002), y sus instrucciones técnicas complementarias ITC.
- Normas del REBT:ITC-BT-010/012/013/014/016/017/018/020/021/022/023/024/027/039/041.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- Normas particulares del suministrador de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.
- Normas IEB-39 de las Normas Tecnológicas de Edificación.
 - Norma UNE 60 490 84 sobre Contadores.
 - Norma UNE 60 401 76 sobre Reguladores.
 - Norma UNE 19.040 sobre tubería de acero negro.
 - Norma UNE 37.103 sobre accesorios de latón.
 - Norma UNE-EN 1057 sobre tuberías de cobre.
 - Norma PNE-EN 1254-7 sobre accesorios press-fitting.

- Norma UNE 123001, Chimeneas. Cálculo y diseño.
- Norma UNE-EN 1856, Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas.
- Pliego de Condiciones Técnicas y económicas adjunto.

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El edificio completo objeto de estudio de este proyecto consta de un bloque o volumen, con la distribución siguiente:

- Planta Baja (semisótano)
- Planta Baja
- Planta Bajocubierta

La superficie total construida de todas las plantas, sobre rasante, es de 652 m².

En cada una de las diferentes plantas tenemos los siguientes servicios:

Planta semisótano:

Destinada a administración, guardarropa, vestuario, comedor, accesos y aseos.

Planta Primera:

Destinada a sala de estar, sala de terapia, sala de fisio, botiquín, enfermería, accesos y aseos.

Planta bajocubierta:

Destinada a sala de instalaciones, almacén, una sala disponible multiusos y aseos.

La utilización del edificio es como centro de día, lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

VI.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

De acuerdo a las consideraciones expuestas en los criterios de selección, el primer punto exigible al sistema es la máxima autonomía funcional de cada módulo y/o planta de construcción (susceptible de cambios posteriores), siempre dentro de intervenciones individuales. En base a ello, se determinan como los mejores sistemas de aplicación los siguientes:

Equipos de expansión directa en zonas administrativas, salas comunes... destinado a la refrigeración y calefacción de estos espacios.

Ventilación de todas las estancias mediante unidades de tratamiento de aire, en el caso que nos ocupa dos recuperadores de calor, uno para la planta primera y bajocubierta y otro para la planta baja. El sistema ha sido proyectado de acuerdo con el RITE vigente y se consigue mediante un climatizador de aire primario con recuperadores estáticos con una eficiencia superior a la mínima exigida.

Todo el sistema está controlado mediante un sistema de regulación centralizado.

El equipo de climatización proyectado está dentro del cumplimiento de esta normativa ITE 04 además de la normativa complementaria UNE para este tipo de aparatos. Todas las unidades irán equipadas con soportes antivibratorios con el objetivo de eliminar vibraciones, ruidos y posibles desperfectos en la instalación.

Con la aplicación de éste sistema, aparte de la máxima autonomía funcional de cada circuito, el consumo de energía para producción de calefacción y refrigeración queda controlada, evitando sobrecostes en la explotación del edificio.

VII.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

0.1.- GENERALIDADES

0.1.1.- ÁMBITOS DE APLICACIÓN

Dado que el proyecto objeto de estudio es un edificio de nueva construcción, es de aplicación la sección HE0 del Código Técnico de la Edificación.

Tal y como recoge dicha exigencia, el consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep, nren, lim}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte considerada, no superará el valor límite obtenido de la tabla 3.1.a- HE-0 para edificios de uso residencial privado, o la tabla 3.1.b- HE-0 para edificios de otros usos:

Tabla 3.2.a - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

Tabla 3.2.b - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno						
α	A	B	C	D	E	
$165 + 9 \cdot C_{FI}$	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	$120 + 9 \cdot C_{FI}$	

C_{FI} : Carga interna media [W/m²]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

Es de aplicación el documento HE 0, y la justificación del mismo se recoge en el apartado nº 2 “Cálculos”, del presente documento.

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Es de aplicación el documento HE1, y la justificación del mismo se recoge en el apartado cálculos del presente proyecto.

1.1.- GENERALIDADES

1.1.1.- ÁMBITOS DE APLICACIÓN

Dado que el proyecto objeto de estudio es un edificio de nueva construcción, es de aplicación la sección HE 1 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.2.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

- a) Se ha empleado como procedimiento de verificación la opción general.

1.2.- CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS

Se establece según la tabla 2.1, para los cerramientos y particiones, según la zona climática del proyecto unas transmitancias térmicas máximas (U W/m²K) de:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la <i>envolvente térmica</i> (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%				5,7		

*Los huecos con uso de escaparate en *unidades de uso* con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

En cuanto a las condensaciones y permeabilidad del aire de los huecos, para la zona D1 se establecen los siguientes valores de referencia:

- condensaciones: se establece en un 80% la humedad relativa media mensual máxima en aquellas superficies o puentes térmicos susceptibles de absorber agua o degradarse por dicho motivo.
- Permeabilidad del aire: deberá ser inferior a:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la *envolvente térmica*, $Q_{100,lim}$ [m³/h·m²]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$)*	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} .
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤ 27 m³/h·m²) y clase 3 (≤ 9 m³/h·m²) de la UNE-EN 12207:2017.
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

1.3.- CALCULO Y DIMENSIONADO

Según el punto 3.1.1, para Pamplona la zonificación climática es la D1.

Respecto a los espacios se definirán como de baja carga interna.

Respecto a la higrometría se considerará espacio de clase de higrometría 3 o inferior.

Para el cálculo de la limitación de la demanda energética se ha optado por la opción general dado que el número de huecos de la fachada es superior al 60 % de la superficie de la misma.

1.3.1.- CONFORMIDAD CON LA OPCIÓN

El procedimiento de aplicación mediante la opción simplificada es el siguiente:

- determinación de la zonificación climática según el apartado 3.1.1;
- clasificación de los espacios del edificio según el apartado 3.1.2;
- definición de la *envolvente térmica* y cerramientos objeto según el apartado 3.2.1.3;
- comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire establecidas en el apartado 2.3 de las carpinterías de los huecos y lucernarios de la *envolvente térmica*;

- e) cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los *cerramientos y particiones interiores* que conforman la envolvente térmica según el apéndice E.
- f) limitación de la demanda energética:
 - i) cálculo de la media de los distintos parámetros característicos para la zona con baja carga interna y la zona de alta carga interna del edificio según el apartado 3.2.3.1;
 - ii) comprobación de que los parámetros característicos medios de la zona de baja carga interna y la zona de alta carga interna son inferiores a los valores límite de las tablas 2.1;
- g) control de las condensaciones intersticiales y superficiales según el apéndice H.

1.3.2.- PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS DE LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES

- a) Tanto para las zonas de baja carga interna como para la zonas de alta carga interna de los edificios, se calculará el valor de los parámetros característicos de los *cerramientos y particiones interiores* como se describe en el apéndice E y se agruparán en las categorías descritas en el apartado 3.1.3.
- b) Para cada categoría se determinará la media de los parámetros característicos U y F, que se obtendrá ponderando los parámetros correspondientes a cada cerramiento según su fracción de área en relación con el área total de la categoría a la que pertenece.
- c) Se obtendrán de esta manera, los siguientes valores:
 - i) **transmitancia media de cubiertas U_{Cm}**, incluyendo en el promedio la transmitancia de los lucernarios UL y los puentes térmicos integrados en cubierta UPC;
 - ii) **transmitancia media de suelos U_{Sm}**;
 - iii) **transmitancia media de muros de fachada para cada orientación U_{Mm}**, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos UPF1, pilares en fachada UPF2 y de cajas de persianas UPF3, u otros;
 - iv) **transmitancia media de cerramientos en contacto con el terreno U_{Tm}**;
 - v) **transmitancia media de huecos de fachadas U_{Hm}** para cada orientación;
 - vi) **factor solar modificado medio de huecos de fachadas F_{Hm}** para cada orientación;
 - vii) **factor solar modificado medio de lucernarios de cubiertas F_{Lm}**.
- c) Las áreas de los cerramientos se considerarán a partir de las dimensiones tomadas desde el interior del edificio.

Se adjuntan, en el anexo de cálculos, fichas justificativas según Apéndice H del CTE.

1.4.- PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCION

En el proyecto redactado por el equipo de arquitectos se encuentran las características técnicas de todos los productos utilizados en la construcción.

De cualquier manera se deberá revisar en obra el cumplimiento de las transmitancias contempladas en las fichas justificativas adjuntas.

En el pliego de condiciones general del edificio se expresan las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio.

Se deberá comprobar en obra 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 la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

2.- SECCIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Y CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

2.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD TÉRMICA

Para satisfacer la exigencia de calidad térmica del aire los parámetros de temperatura operativa, humedad relativa, temperatura radiante media, velocidad media e intensidad de la turbulencia han de encontrarse dentro de los valores establecidos a continuación:

a) Temperatura operativa y humedad relativa:

Puesto que la instalación es una instalación de calefacción se definen las condiciones de invierno. Sus parámetros serán:

Condiciones de invierno:

Temperatura Operativa	21....23 °C
Humedad relativa	40....50%

Estos datos se han elegido en base a los siguientes parámetros:

Actividad metabólica:	sedentaria 1,2 met.
Grado de vestimenta:	0,5 clo en verano y 1 clo en invierno.
PPD:	entre el 10% y el 15%. (Porcentaje estimado de insatisfechos)

b) Velocidad Media del aire

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

2. La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente: Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

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

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

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

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

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

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

2.1.2.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD DE AIRE

El edificio que nos ocupa está destinado a residencia para mayores, y tiene la categoría de residencia.

Por tanto la calidad del aire a conseguir a nivel general es **IDA 2 (AIRE DE BUENA CALIDAD)**.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación será obtenido en función de los dm³/s/p para IDA 2, y teniendo en cuenta que se emplea el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, para el caso que nos ocupa será:

IDA 2: 12,5 dm³/s/p

Se garantiza la calidad del aire mediante los sistemas de climatización por los que se ha optado, al ser el caudal de aire superior al mínimo exigido según los cálculos.

Respecto a los sistemas de filtración, podemos afirmar que la calidad de aire exterior está calificada como ODA 1.

Por tanto los filtros a colocar serán de la **clase F8** o superior.

Emplearemos, en cualquier caso, prefiltros instalados en la zona de entrada de aire exterior y retorno.

Respecto al aire de extracción se puede considerar aire de **calidad AE 1**.

Para los locales no destinados a ocupación humana permanente, se emplea el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie, que para el caso que nos ocupa es:

IDA 2: 0,83 dm³/s·m²

Se garantiza la calidad del aire mediante los sistemas de climatización por los que se ha optado, al ser el caudal de aire superior al mínimo exigido según los cálculos.

2.1.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA HIGIENE

Para la preparación del agua caliente sanitaria, y según el Art.3 ámbito de aplicación este edificio está excluido de la aplicación del R.D., en cualquier caso se ha tenido en cuenta, en la medida de lo posible, técnicamente y económicamente, el **“CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022, DE 21 DE JUNIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.”**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales

La producción de ACS se realiza mediante varios termos eléctricos de pequeñas dimensiones distribuidos por el edificio.

La red de ACS no dispondrá de una tubería de retorno RACS, al no superar los 15 m de distancia desde los termos eléctricos al último punto de consumo.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga “antilegionela”, que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados, además de en los depósitos de acumulación, en la sala de calderas y en todas las montantes de calefacción y agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.

Los depósitos de agua caliente sanitaria serán verticales, contruidos en acero inoxidable y dispondrán de boca paso “hombre”; así mismo los intercambiadores dispondrán de llaves de seccionamiento para su aislamiento de la instalación y válvulas de purga y vaciado.

La tubería de agua caliente sanitaria será acero inoxidable AISI-316-L, así como las placas de los intercambiadores.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

Los intercambiadores serán verticales, siendo su conexión cruzada impidiendo así el enfriamiento de las zonas interiores.

Se dispondrá de válvulas de retención tanto en la impulsión del agua caliente sanitaria como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60°C, la temperatura en el último punto de consumo es de 50°C, y que la instalación permita alcanzar una temperatura de 70°C para efectuar el choque térmico.

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en éstos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, incluyendo productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación en las condiciones que establece el R.D. 487/2022.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

2.1.4.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD ACÚSTICA

Es de aplicación la sección DB-HR del CTE, justificada en un documento a parte llamado "JUSTIFICACION ACUSTICA HR".

2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.2.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de climatización por lo tanto se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Tipo de climatización: Se emplea un sistema de expansión directa con varias una unidad condensadora exterior y unidades evaporadoras interiores de tipo consola-split.

La energía térmica es aportada por una red de tuberías de gas que conducen el gas/líquido refrigerante desde las unidades condensadoras hasta las evaporadoras.

Fuente de frío / calor:

- Circuito primario: producción de frío/calor mediante sistema de expansión directa de accionamiento eléctrico en bomba de calor, con distribución mediante tuberías de gas a las diferentes evaporadoras.

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de las sondas de temperatura ambiente de cada local.

EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS FRIGORÍFICOS

En este apartado se comprueban si los Coeficientes de Prestación Instantánea (COP) de los equipos frigoríficos de la instalación son superiores a los mínimos establecidos en el RITE

Estos coeficientes están calculados en las siguientes condiciones normalizadas definidas en el RITE:

Condiciones normales de funcionamiento	Lado Interior				Lado Exterior			
	Temp. del Agua		Temp. del Aire		Temp. del Agua		Temp. del Aire	
	Entrada	Salida	Seca	Húmeda	Entrada	Salida	Seca	Húmeda
Modo frío	-	-	27	19	-	-	35+3	20,5
Bomba calor - alta temperatura	-	-	20	16	-	-	7	6
Bomba calor - baja temperatura	-	-	20	16	-	-	-6,4	-7-2

Según estas condiciones y los catálogos del fabricante se establecen como EER y COP:

Equipo MITSUBISHI-ELECTRIC , modelo PUHY-P500YSNW-A:

EER: 4,31

COP: 4,47

Los equipos están dotados de sistema de control de condensación mediante volumen de refrigerante variable.

2.2.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO

2.2.1.1.-Criterios generales para el aislamiento de redes de tuberías

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

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

b) fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

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, 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 calculada de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «trazado» 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·m²·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, siendo en general el fluido caloportador 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.

2.2.1.2.- Aislamientos del proyecto en redes de tuberías

En el presente proyecto se ha optado por el procedimiento simplificado para el cálculo del espesor mínimo del aislamiento.

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

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

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

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

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

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

7. El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones. En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.

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

Para superficies planas:

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

Para superficies de sección circular:

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

donde:

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

λ : conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K)

d_{ref} : espesor mínimo de referencia, en mm

d : espesor mínimo del material empleado, en mm

D : diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm

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

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

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

Tabla 1.2.4.2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55

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

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

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

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

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

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

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

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

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

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

2.2.1.3.- Eficiencia energética de motores eléctricos

No es de aplicación ya que los motores de las bombas son de acoplamiento directo.

2.2.1.4.- Redes de tuberías

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

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

2.2.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE **CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

La instalación que nos ocupa dispone de un sistema de control y regulación.

Cada uno de los diferentes recintos climatizados dispone de una sonda de temperatura ambiente que controla el funcionamiento de los equipos de climatización.

La categoría de control de las condiciones termohigrométricas de la instalación es:

THM-C3

2.2.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Se dispone contadores de energía eléctrica en todas las líneas que alimentan equipos de climatización.

2.2.5.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

2.2.5.1.1. Enfriamiento gratuito por aire exterior (IT 1.2.4.5.1.)

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, deben disponer de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior. Aunque los climatizadores no cuentan con refrigeración (se ha previsto un hueco en los mismos para colocar batería de frío en un futuro), se les ha dotado con sistemas de enfriamiento gratuito.

2.2.5.1.2. Recuperación de calor del aire de extracción (IT 1.2.4.5.2.)

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 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

2. Sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO₂.

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 (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m³/s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		>12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Los equipos proyectados respetan las exigencias mencionadas.

2.2.6.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

- SECCIÓN HE4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Dado que el edificio objeto del proyecto tiene un consumo diario estimado de ACS inferior a los 100 litros / día, no es de aplicación la sección HE4.

2.2.7.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

No existe ninguno de los condicionantes de la IT. 1.2.4.7 por los que se deba limitar la utilización de energía convencional.

2.2.8.- LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Los equipos consumidores de energía son principalmente los equipos de expansión directa para climatización, los recuperadores de calor, los termos eléctricos, los termostatos y los reguladores.

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad:

a) Electricidad- La electricidad alimenta:

- Unidades condensadoras del sistema de expansión directa: 11,91 kw. Trifásico 400 V III en condiciones normales.

- Las unidades evaporadoras del sistema de expansión directa: 0,78 kw. Monofásico 230 V I en condiciones normales.

- Recuperadores de calor: 1 kw. Trifásico 400 V III en condiciones normales.
- Extractor: 0,15 kw. Monofásico 230 V. I en condiciones normales.
- Los sistemas de regulación.

El consumo total eléctrico es de 13,84 kw.

2.2.9.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El alcance de los trabajos, objeto del proyecto, es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de la instalación de climatización.

A) HIPÓTESIS DE CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS

Para el cálculo y dimensionamiento de la instalación se han considerado como hipótesis de cálculo las siguientes:

A.1 CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS

Condiciones de verano:

Temperatura Operativa	23....25 °C
Humedad relativa	45....60%

Condiciones de invierno:

Temperatura Operativa	21...23 °C
Humedad relativa	40....50%

A.2 (TRANSMITANCIAS) COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN

Las diferentes Transmisiones (coeficientes de transmisión) resultantes de los distintos materiales empleados en el edificio son los obtenidos según el Código Técnico de la Edificación CTE

A.3. COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SOLAR

Para las ventanas se establece un coeficiente global de reducción solar de:

- Coef. red. solar: 0,7

De aplicación directa a la carga de radiación a través del doble cristal con vidrio exterior transparente.

A.4 NIVEL DE OCUPACIÓN

A efectos de acondicionamiento se establece una ocupación media de 1 persona cada 16 m² en zona ocupada y 1 persona cada 20 m² en zonas comunes, si bien se establecen otros niveles de ocupación para casos concretos.

A.5. CARGAS INTERNAS

Las cargas establecidas por ocupación, alumbrado y carga de equipos han sido:

- Personas : 60 Kcal/h. (sensible)
- Personas : 50 Kcal/h. (latente)
- Iluminación : VARIABLE
- Fuerza : NO CONSIDERADO

A.6. CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS

Realizados los cálculos pertinentes para el establecimiento de la hora solar correspondiente a la carga máxima del edificio.

A.7 NIVELES DE VENTILACIÓN

Establecidos de acuerdo a la sección HS3 del código técnico de la edificación.

A.8. FACTORES DE ORIENTACIÓN

Para la carga de invierno de las distintas zonas, dadas las características del viento dominante, se han considerado los siguientes factores de orientación:

MUROS:

- FACHADA NORTE : $f = 1,1$
- FACHADA SUR : $f = 1$
- FACHADA ESTE : $f = 1,05$
- FACHADA OESTE : $f = 1,05$

CRISTAL:

- FACHADA NORTE : $f = 1,1$
- FACHADA SUR : $f = 1$
- FACHADA ESTE : $f = 1,05$
- FACHADA OESTE : $f = 1,05$

A.9. ACUMULACIÓN ENERGÉTICA

El cálculo de la potencia de calefacción ha sido realizado considerando las siguientes hipótesis:

- HORAS DE UTILIZACIÓN DIARIA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN: 8 H. (de 9 am. a 6 pm). Horarios intermitentes.
- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR INSOLACIÓN A TRAVÉS DE PAREDES, TECHO Y SUELO.
- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR CONDUCCIÓN A TRAVÉS DE LOS DISTINTOS CERRAMIENTOS QUE COMPONEN EL EDIFICIO.
- APORTACIÓN TÉRMICA APORTADA POR EL AIRE DE VENTILACIÓN NECESARIO PARA LA RENOVACIÓN DE CADA UNO DE LOS LOCALES.

B CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA

- a) Tabiques colindantes en cada una de las estancias.
- b) Utilización como estancias independientes.
- c) Espacios sin posible compartimentación futura.
- d) Poca disposición de espacios verticales y falsos techos.
- e) Amplia superficie de zonas internas.
- f) Cerramientos con gran inercia térmica.
- g) Poca posibilidad de chimeneas.

Teniendo en cuenta estas características, los sistemas de calefacción deben responder correlativamente a las mismas en la siguiente forma:

B.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

- a) Máxima autonomía funcional en las diferentes estancias con intervenciones individuales.
- b) Capacidad de respuestas térmicas diferentes.
- c) Adecuados niveles de ventilación y acústicos, así como de salubridad.

- d) Sistemas modulares identificados a los arquitectónicos en tratamiento, control y maniobra.
- e) Utilización de sistemas con relativa ocupación en transporte de energía (sistemas modulares de producción individual con transferencia energética a través de líquidos secundarios).
- f) Centralización de equipos de producción. Utilización de espacios en suelos y paredes para tuberías.
- g) Diferenciación de tratamiento de las diferentes zonas; cada una de las zonas puede tener una carga térmica diferente en cada momento.
- h) Capacidad de respuesta rápida ante puestas en marcha y acciones solares.
- i) Utilización de gas natural para calefacción a través de las instalaciones de gas del edificio estudiado en proyecto específico.

A las anteriores características se deben añadir las que corresponden a un edificio representativo y que pretende realizar una inversión ponderada que pueda reducir gastos futuros. Todo ello exige las siguientes características:

- a) Correcta respuesta funcional.
- b) Alternativas funcionales a lógicas incidencias.
- c) Criterios actualizados y modernos de aplicación.
- d) Previsión de fácil realización del futuro mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.
- e) Consideración de criterios de seguridad funcionales, de incendios, pasivos, etc.
- f) Automatización de control y puesta en marcha.
- g) Utilización de materiales y maquinaria acordes a la construcción del edificio.
- h) Previsión de un montaje lógico y coordinado.

Todas las características relacionadas en su consideración han servido para poder realizar una selección lógica y sistemática del sistema más adecuado, evidentemente con la subjetividad correspondiente, sistema que se ha descrito anteriormente.

C BASES DE CÁLCULO

C.1.- GENERALIDADES

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de climatización por lo tanto se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Tipo de climatización: Se emplea un sistema de expansión directa con varias una unidad condensadora exterior y unidades evaporadoras interiores de tipo consola-split.

La energía térmica es aportada por una red de tuberías de gas que conducen el gas/líquido refrigerante desde las unidades condensadoras hasta las evaporadoras.

Fuente de frío / calor:

- Circuito primario: producción de frío/calor mediante sistema de expansión directa de accionamiento eléctrico en bomba de calor, con distribución mediante tuberías de gas a las diferentes evaporadoras.

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de las sondas de temperatura ambiente de cada local.

C.2.- POTENCIA CONSIDERADA

Para cubrir la demanda de climatización se emplea una unidad condensadora, con las siguientes características:

NAVEN INGENIEROS, S.L.		CENTRO DE DIA DE OTEIZA
		NOVIEMBRE DE 2025
HOJA TÉCNICA EQUIPOS PRODUCCIÓN		
Referencia	C01	
Zona	CUARTO INSTALACIONES	
servicio	frío / calor	
tipo	Multi Split Inverter Bomba de Calor	
combustible	electricidad	
marca	MITSUBISHI-ELECTRIC	
modelo	PUHY-P500YSNW-A2	
Prestaciones		
potencia térmica frío / calor	55 kW / 63 kW	
potencia eléctrica	11,91 kW	
SCOP	4,31	
SEER	4,47	
tensión/fases	3 Fases / 415 V / 50 - 60 Hz	
Características físicas		
ancho (mm)	1.870	
fondo (mm)	740	
altura (mm)	1.858	
peso (kg)	456	
conexiones	5/8" - 1 1/8"	

C.3.- DIMENSIONAMIENTO DE BOMBAS Y TUBERÍAS

La instalación no cuenta con redes hidráulicas.

D.- FUENTE DE ENERGÍA, COSTES DE EXPLOTACIÓN

D.1.- GENERALIDADES

Los equipos consumidores de energía son principalmente los equipos de expansión directa para climatización, los recuperadores de calor, los termostatos y los reguladores.

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad:

a) Electricidad- La electricidad alimenta:

- Unidades condensadoras del sistema de expansión directa: 11,91 kw. Trifásico 400 V III en condiciones normales.

- Las unidades evaporadoras del sistema de expansión directa: 0,78 kw. Monofásico 230 V I en condiciones normales.

- Recuperadores de calor: 1 kw. Trifásico 400 V III en condiciones normales.

- Extractor: 0,15 kw. Monofásico 230 V. I en condiciones normales.

- Los sistemas de regulación.

El consumo total eléctrico es de 13,84 kw.

Considerando una etapa de funcionamiento a plena carga en temporada del orden de 10 horas, y sobre 190 días, se estima que el consumo anual máximo sería del orden de: 13,84 kw x 9h/día x 190 días = 23.666,40 Kw/h/año.

2.2.10.- COMPARACIÓN DE SISTEMAS ELEGIDOS CON OTROS ALTERNATIVOS (S > 1.000 M2)

No es necesaria la comparación de este sistema con otros de parecidas características puesto que la superficie es superior a 1000 m2, y además la potencia térmica instalada no es superior a los 70 kw.

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Según el ART. 2 del RITE 2021, esta instalación entra dentro del ámbito de aplicación de dicho reglamento.

2.3.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

Al encontrarse todos los equipos de producción en el exterior, no hay ningún local con consideración de sala de máquinas, que el RITE define de la manera siguiente:

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

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO

a) Sistema de alimentación

Dado que el sistema de climatización es un sistema de expansión directa no dispone de sistema de alimentación.

b) Vaciado y purga

Dado que el sistema de climatización es un sistema de expansión directa no dispone de sistema de vaciado y purga

c) Cálculo del sistema de expansión

Dado que el sistema de climatización es un sistema de expansión directa no dispone de sistema de expansión

d) Dilataciones

Dado que el sistema de climatización es un sistema de expansión directa no dispone de sistema de dilatación

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La justificación de este apartado se recoge en el proyecto de Actividad Clasificada.

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

a) Superficies calientes

La instalación no cuenta con superficies calientes.

b) Accesibilidad

Se comprueba la accesibilidad a todos y cada uno de los elementos de la instalación.

c) Señalización

Las tuberías de la instalación se señalizaran conforme a la norma UNE 100100.

d) Medición

La instalación se equipará con los siguientes elementos de medición:

- Recuperadores de calor aire-aire: Tomas para las magnitudes físicas.
- UTA's: Medida permanente de las temperaturas del aire de impulsión, retorno y TAE.

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022, DE 21 DE JUNIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el **“CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022, DE 21 DE JUNIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA LEGIONELOSIS”**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales.

La instalación de Agua caliente sanitaria prevista es del tipo “acumulación”, y dispone de 2 termos eléctricos.

La instalación se realizará con tubería polietileno reticulado PEX aislada.

La instalación no cuenta con red de retorno al ser inferior a 15m la longitud de la tubería al punto de consumo más alejado.

Se dispone de filtros, purgas y vaciados en todos los puntos altos así como en los fondos de las columnas montantes.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60°C, la temperatura en el último punto de consumo es de 50°C, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70°C para efectuar el choque térmico.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados, además de en los depósitos de acumulación, en la sala de calderas y en todas las montantes de calefacción y agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte, tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.

Los depósitos de agua caliente sanitaria serán verticales, contruidos en acero inoxidable y dispondrán de boca paso “hombre”. Así mismo, los intercambiadores dispondrán de llaves de seccionamiento para su aislamiento de la instalación y válvulas de purga y vaciado.

La tubería de agua caliente sanitaria será acero inoxidable AISI-316-L, así como las placas de los intercambiadores.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

Los intercambiadores serán verticales, siendo su conexión cruzada impidiendo así el enfriamiento de las zonas interiores.

Se dispondrá de válvulas de retención en la impulsión del agua caliente sanitaria así como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60°C, la temperatura en el último punto de consumo es de 50°C, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70°C para efectuar el choque térmico.

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, incluyendo productos, dosis y procedimientos, así como la introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación en las condiciones que establece el R.D. 865/2003.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

9.1.- INSTALACIÓN INTERIOR DEL LOCAL

9.1.1.- Tipo de conductores e instalación de la residencia

Los conductores serán de aislamiento de XLPE de 750V de tensión de aislamiento, con cubierta de poliolefina termoplástica, flexibles o rígidos y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos. Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible, los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de Ø mínimo 16 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Éstos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de Ø o 80 mm. de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4, siendo en nuestro caso concreto:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

9.2.- INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

9.2.1.- Descripción de la instalación

La instalación eléctrica proyectada constará de las partes siguientes:

Distribución de circuito de climatización.

Distribución de circuito de fuerza.

Distribución de circuito de alumbrado.

9.2.2. - Cuadro general de distribución

El cuadro general se situará tal y como se indica en los planos anexos dentro de un hueco habilitado para tal fin.

Dispondrá de una tapa con llave y protección EI2-60.

El cuadro general y los cuadros secundarios se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde pueda existir un peligro acusado de incendio o pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

El cuadro estará formado en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secada al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Dispondrá de doble embarrado de fuerza y alumbrado protegido por interruptor automático tetrapolar y formado por barras adecuadas para soportar las intensidades de régimen y cortocircuito especificadas en el apartado de cálculos.

La intensidad nominal de los embarrados será de 250 A, con sección de embarrado 20x5.

Los cables de fuerza irán por canaleta distinta a los de mando, quedando prohibidos los empalmes y formación de mazos.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm. como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm. mínimo. En éstas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para el cuadro y aparatos con letreros, para hilos y cables con anillas, y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalarán los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y alumbrado.

9.2.3.- Distribución de circuito de fuerza

Desde el cuadro general de maniobra y protección parten las líneas de distribución de fuerza bajo tubo de PVC, tal como se indica en los planos.

El local tendrá consideración de pública concurrencia tal y como se indica en la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de 750V de tensión de aislamiento con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo H07VZ1, flexibles y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado a su salida de la bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible, los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de Ø mínimo 16 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de Ø o 80 mm. de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la Instrucción ITC-BT-015 así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 5 % según la instrucción ITC-BT-015 (3).

Irán por lugares de uso común e independientes de otro servicio.

Se dispondrán registros en todas las plantas y en todos y cada uno de los cambios de dirección.

Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, con tensión nominal de 750V, alojados sobre tubos de PVC de sección mínima 2,5 mm².

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

X.- CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

noviembre de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 1.556



FDO: JOSE M^a MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS

ÍNDICE

1. PARÁMETROS GENERALES.....	2
2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	2
3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	2

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

REFORMA CENTRO DIA OTEIZA

Fecha: 27/11/25

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Oteiza

Latitud (grados): 42.62 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 512 m

Percentil para verano: 1.0 %

Temperatura seca verano: 32.40 °C

Temperatura húmeda verano: 20.60 °C

Oscilación media diaria: 19.2 °C

Oscilación media anual: 38.4 °C

Temperatura exterior de diseño: -3.80 °C

Temperatura exterior media anual: 12.80 °C

Velocidad del viento: 4.8 m/s

Temperatura del terreno: 7.80 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 5 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 10 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 10 %

2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Conjunto													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Recepción y Acc 2	Semi Sótano	1235.94	298.73	425.89	1764.88	1904.75	90.00	-107.59	-141.35	131.55	1657.29	704.66	1763.39
Administración	Semi Sótano	124.98	394.71	458.29	597.64	667.58	45.00	19.51	62.59	46.21	617.16	728.92	730.17
Comedor	Semi Sótano	750.61	1663.24	2213.11	2775.93	3380.78	1140.00	583.57	2275.96	74.63	3359.50	5654.19	5656.75
Sala Estar	Planta baja y Acceso	885.90	1953.39	2608.18	3265.18	3985.45	990.00	430.84	2322.15	117.16	3696.03	6148.52	6307.59
Sala Terapia	Planta baja y Acceso	552.10	791.99	1030.10	1545.70	1807.62	360.00	247.97	946.08	102.86	1793.67	2729.30	2753.70
Sala Fisio	Planta baja y Acceso	527.30	698.86	907.20	1410.09	1639.26	315.00	216.97	827.82	103.88	1627.06	2447.75	2467.08
Botiquín Enfermería	Planta baja y Acceso	334.06	354.57	443.86	791.93	890.14	135.00	92.99	354.78	81.23	884.91	1240.67	1244.92
Disponible	Planta bajo cubierta	636.85	952.13	1434.08	1827.33	2357.47	540.00	318.70	1390.01	30.58	2146.02	3737.94	3747.47
		Total			3615.0		Carga total simultánea			23392.0			

Calefacción

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: Conjunto							
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Mayoración de la carga (Invierno) 10 % (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^{**}$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
Recepción y Acc 2	Semi Sótano	416.64	215.30	294.91	92.68	992.91	1019.53
Administración	Semi Sótano	411.45	159.34	347.61	91.84	967.93	1010.23
Comedor	Semi Sótano	1083.11	2556.58	1667.60	530.73	5596.45	5838.01
Sala Estar	Planta baja y Acceso	950.86	2140.99	1184.41	427.63	4538.53	4703.88
Sala Terapia	Planta baja y Acceso	272.63	808.08	588.96	166.97	1759.94	1836.64
Sala Fisio	Planta baja y Acceso	246.73	708.39	522.48	147.76	1557.52	1625.37
Botiquín Enfermería	Planta baja y Acceso	640.93	324.74	337.19	130.29	1392.21	1433.15
Disponible	Planta bajo cubierta	2791.68	1602.92	2696.37	709.10	7465.87	7800.07
Total						24271.37	25266.88
* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos							

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

REFORMA CENTRO DIA OTEIZA

Fecha: 27/11/25

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Conjunto	46.3	23392.0

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Conjunto	48.1	24271.4

PLANTA SEMISOTANO					
Climatizador	Local	Superfice	Densidad ocupación	Ocupantes	Ventilación s / RITE
		(m²)	(ocupantes/m²)		(m³/h)
	ACCESO	2,1	0,5	1	45
	RECEPCION	11,1	0,1	1	45
	ADMINISTRACION	14,9	0,1	1	45
	DISTRIBUCION 2	34,15	0,1	3	135
	GUARDARROPIA	3,6	0,4	1	19,44
	VESTUARIO	4,6	0,4	2	24,84
	COMEDOR	63,4	0,5	32	1440
	OFICIO	7,4	0,4	3	39,96
	ASEO ACCESIBLE	5,6	0,4	2	30,24
	ASEO ACCESIBLE Y DUCHA GERIATRICA	7,8	0,4	3	42,12
					1710
					1282,5
					156,6

PLANTA BAJA					
Climatizador	Local	Superfice	Densidad ocupación	Ocupantes	Ventilación s / RITE
		(m²)	(ocupantes/m²)		(m³/h)
	DISTRIBUIDOR 1	13,6	0,5	7	315
	SALA DE ESTAR	54,7	0,4	22	990
	SALA DE TERAPIA	25,6	0,3	8	360
	SALA FISIO	22,7	0,3	7	315
	BOTIQUIN Y ENFERMERIA	16,1	0,2	3	135
	ASEO ACCESIBLE 1	6,3	0,4	3	34,02
	ASEO ACCESIBLE Y DUCHA GERIATRICA	8	0,4	3	43,2
					2115
					1586,25
					77,22

PLANTA BAJOCUBIERTA					
Climatizador	Local	Superfice	Densidad ocupación	Ocupantes	Ventilación s / RITE
		(m²)	(ocupantes/m²)		(m³/h)
CL01	DIPONIBLE	118,6	0,1	12	540
CL01	ASEO ACCESIBLE	5,6	0,4	2	30,24
CL01	ALMACÉN	19,9	0,4	8	107,46
					540
					405
					137,7

NAVEN INGENIEROS, S.L.						CENTRO DE DIA DE OTEIZA	
						NOVIEMBRE DE 2025	
HOJA TÉCNICA RADIADORES							
Ref.	Marca	Modelo	Material	Número de elementos	Potencia (kcal/h) Δt 40°C	Potencia (w) Δt 40°C	Dimensiones (ancho x alto x fondo)
TOA1	ROCA	HOTELS	ACERO	-	430	500	500x1.200x30 (mm)
RAD1	COINTRA	SIENA 500	ALUMINIO	3	430	500	581x335x100 (mm)

ODYHQ#LQJHOLHURV/#V101

CENTRO DE DIA DE OTEIZA

NOVIEMBRE DE 2025

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
RI01/RE01	-	415x65	CONDUCTO	NO	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	KGR-08-SV-SM-415-65-RAL A DEFINIR
RI02/RE02	80-150	250X100	TECHO	NO	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	KOOLAIR	20-45 HO 250X100
RI03/RE03	190-340	300X200	TECHO	NO	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	KOOLAIR	20-45 HO 300X200
CR1	650-1.550	-	CONDUCTO	SI	NO	CHAPA	GALVA	-	-	SCHAKO	VMPR-315
BE01	-	DIAM. 150	TECHO	NO	SI	ACERO	LACADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	TVO - 100 RAL 9010

ODYHO#LOJHQLHURV/#V101		CENTRO DE DIA DE OTEIZA
		NOVIEMBRE DE 2025
HOJA TÉCNICA RECUPERADORES		
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
Definición de equipo		
Referencia	REC01	REC01
tipo	VERTICAL contracorriente, todo aire exterior	VERTICAL contracorriente, todo aire exterior
intemperie	no	no
grueso panel exterior (mm)	25	25
material	poliuretano inyectado	poliuretano inyectado
marca	AIRLAN	AIRLAN
modelo	HRA-V 1900	HRA-V 1400
Sección ventilador de impulsión		
tipo	ACOPLAMIENTO DIRECTO, MOTOR EC, VARIADOR DE VELOCIDAD	ACOPLAMIENTO DIRECTO, MOTOR EC, VARIADOR DE VELOCIDAD
caudal de aire	2.000m3/h	1.500m3/h
presión disponible	200 Pa	200 Pa
potencia eléctrica	1610 W	1050 W
tensión/fases	Mono 230V	Mono 230V
filtro de impulsión	F7 / M6	F7 / M6
sección recuperación		
tipo	recuperador de placas	recuperador de placas
rendimiento mínimo	77%	77%
Sección ventilador de retorno		
tipo	ACOPLAMIENTO DIRECTO, MOTOR EC, VARIADOR DE VELOCIDAD	ACOPLAMIENTO DIRECTO, MOTOR EC, VARIADOR DE VELOCIDAD
caudal de aire	2.000m3/h	1.500m3/h
presión disponible	200 Pa	200 Pa
potencia eléctrica	1610 W	1050 W
tensión/fases	Mono 230V	Mono 230V
filtro de retorno	M6	M6
Características físicas		
longitud (mm.)	1.900	1.900
anchura (mm.)	455	455
altura (mm.)	1.230	1.020
peso (kg)	171	146

NAVEN INGENIEROS, S.L.		CENTRO DE DIA DE OTEIZA
		NOVIEMBRE DE 2025
HOJA TÉCNICA EVAPORADORAS		
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
Definición de equipo		
Referencia	EV01	EV02
ejecución	Unidad consola suelo	Unidad consola suelo
tipo	consola suelo	consola suelo
caudal aire (m3/h)	421	479
potencia frigorífica (kW)	2,2	2,8
potencia calorífica (kW)	2,5	3,2
marca	MITSUBISHI-ELEC.	MITSUBISHI-ELEC.
modelo	PFFY-M20VEM-E	PFFY-M25VEM-E
nivel sonoro	27 dB(A)	27 dB (A)
potencia eléctrica (W)	21	21
tensión/fases	1 Fase / 220 V / 50 Hz	1 Fase / 220 V / 50 Hz
Características físicas		
ancho	1142	1142
fondo	217	217
alto	726	726
conexiones	1/4" - 1/2"	1/4" - 1/2"

NAVEN INGENIEROS, S.L.		CENTRO DE DIA DE OTEIZA
		NOVIEMBRE DE 2025
HOJA TÉCNICA EQUIPOS PRODUCCIÓN		
Referencia	C01	
Zona	CUARTO INSTALACIONES	
servicio	frio / calor	
tipo	Multi Split Inverter Bomba de Calor	
combustible	electricidad	
marca	MITSUBISHI-ELECTRIC	
modelo	PUHY-P500YSNW-A2	
Prestaciones		
potencia térmica frío / calor	55 kW / 63 kW	
potencia eléctrica	11,91 kW	
SCOP	4,31	
SEER	4,47	
tensión/fases	3 Fases / 415 V / 50 - 60 Hz	
Características físicas		
ancho (mm)	1.870	
fondo (mm)	740	
altura (mm)	1.858	
peso (kg)	456	
conexiones	5/8" - 1 1/8"	

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS
- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN
- GARANTIA DE CALIADA Y RECEPCION EN OBRA
- MONTAJE, PROTOCOLOS
- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

1.- Contenido y ámbito de aplicación

El presente Pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el Proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por ambas partes se unirá a este Pliego el Proyecto, que estará formado por los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva y bases de cálculo.
- b) Especificaciones técnicas y generales.
- c) Planos y detalles.
- d) Presupuesto y Mediciones

Todos los componentes del proyecto quedan definidos en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del proyecto.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

2.- Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

3.-Muestra de materiales

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que

ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

4.- Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5.- Desarrollo de las obras

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción provisional y la entrega de la Documentación Final de Obra prevista en el apartado Pruebas.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del Proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos 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.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del Proyecto, y/o a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual, la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción provisional en que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

6.- Planos de montaje

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

7.- Replanteo

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

8.- Inspecciones

Será misión exclusiva de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al Proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9.- Suministros auxiliares

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc. sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

10.- Riesgo de la obra

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que este tenga por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc

El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción definitiva de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por el Propietario.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000.-€ de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.502.000.-€ de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

11.- Seguridad e higiene en la obra

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

Si, por el tamaño de la obra, ésta dispone de un proyecto específico de seguridad e higiene, el Contratista está obligado a conocerlo, cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

Si la Obra no dispusiera de un proyecto específico de seguridad, el Contratista deberá adoptar las normas generales de seguridad en construcción y en particular las aplicables a trabajos de instalaciones.

Los riesgos de realización de la obra que se deben prevenir son:

- Atrapamientos.
- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Incendios y explosiones.
- Asfixia, electrocución, quemaduras.
- Cortes y mutilaciones.
- Polvo, ruidos.
- Riesgos de utilización de maquinaria (grúas, andamios, maquinaria portátil).

Para prevenir estos riesgos, el Contratista deberá proporcionar los medios de protección necesarios, que se pueden clasificar en medios individuales y medios de protección colectivos.

Los medios de protección individuales se facilitarán a cada operario en función del trabajo que esté realizando, y consiste en: cascos, botas, guantes, cinturón de seguridad, gafas y pantallas de protección.

El Contratista dispondrá de cascos adicionales suficientes para facilitarlos a la Dirección Facultativa, Propiedad y visitantes de la obra.

Los medios de protección colectivos serán los adecuados en todo momento al riesgo de la obra, pero podemos resumir los más significativos en:

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.
- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO₂ de 6 kg cada 500 m² de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan implicar, juntamente con las medidas de prevención a emplear.

Se elegirá al personal más cualificado para impartir nociones de socorrismo y primeros auxilios. Se dispondrá un botiquín adecuado en la obra.

12.- Personal de obra

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

- 1.- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.
- 2.- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

13.- Subcontratistas

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los Subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a Subcontratistas, se realizará siempre con sujeción al Plan de Trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier Subcontratista que intervenga en la obra, lo hará con conocimiento y sumisión al Presente Pliego de Condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier Subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

14.- Jornada laboral

La duración normal del trabajo diario será limitada por las Leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.

Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.

15.- Coordinación con otros oficios

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

16.- Normas generales de montaje

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y Planos del proyecto y a los Planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos Planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envolventes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación como válvulas, motores y controles se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, reparación o sustitución.

17.- Control de calidad

LA PROPIEDAD podrá contratará directamente o a través del Contratista una ASISTENCIA TECNICA para el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

La Asistencia Técnica propuesta tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

- a) Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese
- b) Control de Calidad sobre Materiales y Equipos
- c) Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.

d) Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

La Asistencia Técnica del Control de Calidad, estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad a la cual dirigirá toda su actividad.

La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.

En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.

El Contratista destinará para estos trabajos en caso de no existir partida presupuestada en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, estando abierta la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje mayor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

18.- Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

El Contratista preparará con todo ello la siguiente documentación que denominaríamos Documentación Final de Obra:

- 1) Memoria actualizada con todos sus apartados.
- 2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
- 3) Manual de instrucciones de la instalación.
- 4) Libro de mantenimiento.
- 5) Planos de la instalación terminada.
- 6) Lista de materiales empleados y catálogos.
- 7) Relación de suministradores y teléfonos.
- 8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

19.- Recepción provisional

Al resultar positivas las Pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción Provisional de la obra que será firmada por la Propiedad, su Servicio de Mantenimiento, caso de que así lo decida la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Para formalizar la Recepción Provisional será necesario que el Contratista haya entregado previamente, tres copias de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para la Empresa de Control de Calidad.

En el documento de la Recepción Provisional deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa ha recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las Pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.

20.- Garantía de funcionamiento

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la Empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

21.- Garantía de resultado

Se establece una garantía de aseguramiento de los resultados y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción Provisional que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación fehaciente de la documentación pedida en el capítulo PRUEBAS y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el Protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir provisionalmente la Obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

22.- Recepción definitiva

A los 12 meses de la Recepción Provisional se procederá a la Recepción Definitiva, siguiendo los mismos trámites e inspecciones que en la Recepción Provisional y aplicándose lo previsto en el apartado de 'Fianza' para la liberación definitiva.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras que estén en perfecto estado y en funcionamiento. Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción Definitiva, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de 15 años.

La Recepción Definitiva implica solamente la extinción de la responsabilidad administrativa de la contrata pero no excluye la responsabilidad a la que se refiere el Artículo 1.591 del Código Civil.

23.- Permisos (por cuenta del contratista)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante Organismos Oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los Proyectos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del Pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los Certificados Finales de Obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

24.- Criterios de medición de las instalaciones

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el Estado de Mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Las tuberías se medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

El cableado eléctrico (que no esté incluido en conceptos como punto de luz) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

25.- Valoración de unidades de obra

Todos los precios unitarios de los elementos del Proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "Completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

También queda incluido en el precio la parte proporcional para la realización de ensayos y pruebas finales.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el Proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

26.- Trabajos adicionales por precios unitarios

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.

Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del Proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP \text{ material oferta}}{\text{Precio unitario oferta}} = \frac{PVP \text{ material nuevo}}{\text{Precio unitario nuevo}}$$

que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

27.- Trabajos adicionales por administración

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

1.Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.

2.La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios indicados para los trabajos por administración:

Encargado:	A VALORAR €.
Oficial 1ª:	A VALORAR €.
Oficial 2ª:	A VALORAR €.
Ayudante:	A VALORAR €.

En los precios anteriores, se halla incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc.

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

28.- Certificaciones

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

1.- Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:

Presupuesto N°:

CERTIFICACION N°:

2.- Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capítulo del presupuesto con la denominación:

Presupuesto N°:

CERTIFICACION VARIACIONES N°:

3.- Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:

Presupuesto N°:

CERTIFICACION AMPLIACIONES N°:

4.- Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:

CERTIFICACION ADMINISTRACIONES N°:

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

29.- Liquidación de obras

La última certificación de obra se presentará después de la Recepción Provisional, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la Recepción Provisional.

30.- Fianza

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.

Con independencia de lo anterior el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

- a) De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.
- b) De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.
- c) De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.
- d) De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

31.- Liberación de la fianza

A la Entrega Provisional de la obra habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Recepción Provisional y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.

A los 12 meses de la Recepción Provisional y después de efectuada la Recepción Definitiva se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianzas será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará Declaración Jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

32.- Penalizaciones

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del Contrato.

33.- Forma de pago

La forma de pago serán las que se acuerde con la Propiedad a la firma del Contrato.

34.- Suspensión de las obras

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

1.- En el caso de que la suspensión sea parcial, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.

2.- En el caso de que la suspensión sea total:

a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente Pliego de Condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.

b) Si la suspensión total fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que aunque no estén depositados en la obra hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

Asimismo podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

35.- Resolución y rescisión

Serán causas de rescisión del contrato, la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o suspensión de pagos y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.

Serán asimismo causa de rescisión: La demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los Pliegos Técnicos y Generales de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior la Propiedad podrá además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10

% del valor de la obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.

En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.
La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

36.- Régimen jurídico

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será arbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

noviembre de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- Condiciones ambientales

El sistema además de regular las condiciones higrotérmicas, deberá controlar otras características ambientales:

NIVEL DE RUIDO:

El nivel sonoro de los elementos de la instalación en el interior del edificio no sobrepasará en ningún caso los 40 dB(A), permitiéndose en zonas de almacenes hasta 45 dB(A).

El aparato medidor será alguno de los tipificados por la Dirección General de Industria Siderometalúrgica, debidamente contrastado con los patrones del Instituto Torres Quevedo.

La mediación se llevará a cabo, tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos en el lugar que su valor sea más alto, si preciso fuera, en el momento y situación en que las molestias sean más acusadas.

NIVEL DE VIBRACIONES:

No se permitirán perturbaciones en los locales acondicionados por vibraciones originadas en los equipos de instalaciones superiores a 20 Pals.

NIVEL DE CONTAMINANTES:

En los locales climatizados, no se permitirán concentraciones de contaminantes superiores a los indicados más adelante.

- Partículas 80 microgramos/m³.
- Contaminantes gaseosos 50 "

Dichas concentraciones se considerarán como máximas, pudiendo exigir condiciones más restrictivas en zonas específicas.

MOVIMIENTOS DE AIRE:

Por efecto del sistema de climatización, no se permitirá en ningún punto de los locales acondicionados, corrientes de aire constantes con velocidades superiores a 1 m/seg.

Estas velocidades deberán ser medidas con anemómetro homologado y debidamente contrastado en laboratorio oficialmente.

2.- Aparato autónomo/fancoils/ U.T.A.s

Unidad climatizadora

El apartado autónomo está formado por bastidor, construido con perfiles de acero recubierto con paneles y puertas, contruidos en plancha de acero de 1,5 mm de espesor, fácilmente desmontables, por el tamaño y por el sistema de fijación de los mismos, de tal forma que permitan el acceso al equipo por todos los lados.

Todos los paneles y puertas, estarán recubiertos en su cara interior por aislamiento termo-acústico, formado por planchas de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, de 7,5 kg/cm² de densidad y la cara en contacto con el aire irá recubierta de velo que garantice el no desprendimiento de fibras, las caras exteriores de dichos paneles estarán pintadas con pintura epoxilica y secadas al horno.

En su interior estarán ubicados los compresores, con un mínimo de dos unidades, de tipo hermético, montados sobre amortiguadores y con protección de sobrecorriente en el startor. Además, dispondrán de batería de expansión directa por refrigeración y deshumectación del aire, construida en tubo de cobre y aleta de aluminio, con un mínimo de dos circuitos frigoríficos, dicha batería dispondrá de bandeja de recogida de condensados, construida con chapa de acero inoxidable.

La unión entre los compresores y la batería de expansión directa se efectuará mediante circuitos frigoríficos, como mínimo dos, los cuales llevarán incorporados cada uno de ellos los siguientes elementos:

- Válvula termostática de expansión con compensador externo de presiones.
- Válvula solenoide.
- Presostato de alta.
- Presostato de baja.
- Filtro deshidratador.
- Mirilla indicadora de humedad.
- Amortiguadores de vibración en la línea de aspiración y descarga.
- Recipiente de líquido con válvula de seguridad.

Dicha unidad climatizadora, dispondrá de resistencias eléctricas para calefacción, las cuales estarán protegidas por una sonda de temperatura y enclavamiento eléctrico con los ventiladores de impulsión de aire, lo que provocan la desconexión eléctrica de forma automática, en caso de aumento de temperatura o paro de los ventiladores de impulsión.

En su interior estarán ubicados los ventiladores de impulsión de aire, como mínimo, dispuestos de tal forma que aspire el aire en la parte superior y lo impulsen al falso suelo por su parte inferior. Los ventiladores serán del tipo centrífugo de doble aspiración, accionados por motor eléctrico trifásico mediante poleas y correas trapezoidales con velocidad máxima de giro de 960 r.p.m.

Dispondrá, dicha unidad autónoma, de sección de filtros compuestos de prefiltros, para filtraje de partículas gruesas y sección de filtros de alta eficacia del 90 % para partículas de 5 micras.

Unidad condensadora

La unidad condensadora estará formada por bastidor en chapa galvanizada, batería de condensación, dicha batería estará construida en tubo de cobre y aleta de aluminio, con un mínimo de dos circuitos frigoríficos.

Dispondrá de ventiladores helicoidales, funcionando a 960 r.p.m. con bajo nivel de ruido, mínimo de dos unidades o ventiladores centrífugos de doble aspiración, accionados por motores eléctricos trifásicos, mediante transmisión de poleas y correas trapezoidales, mínimo de dos unidades.

Cuadro eléctrico de protección

Cuadro eléctrico integrado en el aparato, el cual tendrá en su interior los elementos de protección y control de los motores del aparato autónomo, como contactores, fusibles, relés térmicos de cada uno de los siguientes elementos:

- Compresores.
- Ventiladores unidad climatizadora.
- Ventiladores unidad condensadora.
- Resistencias eléctricas.

Unidad de control

Dicho aparato autónomo dispondrá de una unidad de control y gestión de alarmas, que permita tanto el control autónomo del equipo como el control centralizado de un grupo de equipos a través de una salida serie RS-232 de conexión con un ordenador central.

Este equipo deberá disponer como mínimo de las siguientes características:

1) Pulsadores e interruptores de mando:

- Interruptor de marcha y paro general de puesta en marcha.
- Pulsador de desbloqueo de alarmas y memorización de avería.
- Pulsador de test, simulación de averías, inicialización del ciclo de encendido y temporización de etapas de frío.
- Prueba de conexiones entre central y tarjeta de entrada/salida.
- Prueba de todos los leds de funcionamiento.

2) Señales de entrada

- Señal selectiva de autorización de marcha desde secuenciador equipos.
- Grupo de señales de servicio, formado por estado de funcionamiento de cada compresor, cada ventilador de la unidad climatizadora y cada ventilador de la unidad condensadora.
- Grupo de señales de averías, formado por estado de avería de térmico de cada compresor, alta y baja presión de cada circuito frigorífico, filtros obstruidos, falta de flujo de aire y térmico ventiladores de la unidad climatizadora y unidad condensadora, este grupo de alarmas estarán señalizados en la propia unidad con leds de color rojo.

3) Señales de salida

Formadas por grupos de relés libres de tensión y señalizados por leds:

- Señal de mando para contactores de turbinas.
- Señal de activación para avisador acústico.
- Señal de referencia al secuenciador del equipo funcionando.
- Señal de referencia que la máquina se encuentra entre márgenes de temperatura y humedad.
- Señal de referencia de máquina funcionando o parada.
- Señal de funcionamiento de cada etapa de frío.
- Señal de funcionamiento de cada etapa de calor.

Instalación, bancada y apoyos

Los climatizadores se deberán instalar correctamente en las zonas previstas en proyecto, permitiendo espacio suficiente para acceso y mantenimiento general de la unidad.

El climatizador se instalará sobre una bancada, que podrá ser de hormigón o metálica.

La bancada de inercia de hormigón será la normalmente empleada, tendrá un canto mínimo de 10 cm, y se apoyará elásticamente sobre el forjado, a través de lámina de corcho.

Cuando no pueda emplearse este sistema, se preverán bancadas metálicas formadas por vigas de canto adecuado al peso del climatizador, y con apoyos elásticos (como pastillas de neopreno).

En ambos casos, el climatizador apoyará sobre la bancada a través de amortiguadores metálicos del tipo de muelles.

Desagües

Los sifones y desagües se conducirán hasta la red de bajantes del edificio, preferentemente a bajantes pluviales, para evitar la posibilidad de desifonajes y malos olores. Se conectarán de modo discontinuo, para que pueda observarse a simple vista si se está produciendo condensados o no. El diámetro de las tuberías de desagües será de 32 mm.

El sifón de desagüe debe llenarse de agua antes de la puesta en marcha de la instalación y después de paradas prolongadas.

Conexión de tuberías y conductos

La conexión de tuberías a las baterías debe hacerse poniendo especial cuidado en no obstaculizar el acceso a otras secciones del climatizador (puertas de acceso).

La conexión de los conductos al climatizador debe realizarse con una conexión flexible para evitar transmitir vibraciones. Esta embocadura flexible debe estar también aislada térmicamente.

Protección contra heladas

Si el climatizador está instalado en intemperie y en climas muy fríos, deben tomarse medidas especiales para evitar el riesgo de heladas:

- a) Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.
- b) Deberán vaciarse aquellas baterías que tengan un funcionamiento estacional y no se utilicen en invierno. Si esto no es posible, deberá contemplarse la posibilidad de hacer circular el agua de estas baterías cuando hay riesgo de congelación.
- c) Deberán adoptarse medidas para cerrar las tomas de descarga y aire exterior cuando el climatizador esté parado. Si las compuertas de aire exterior están motorizadas, se programarán para estar cerradas cuando el climatizador esté parado. Si son compuertas manuales y fijas, se dispondrán compuertas de sobrepresión adicionales, que cierren cuando no haya paso de aire.
- d) Se instalarán resistencias eléctricas en las cubetas de los humectadores celulares.

3.- Conductos en chapa galvanizada

Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE 100-101-84.

Clasificación

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican de acuerdo a la máxima presión en ejercicio del aire y a la máxima velocidad de la misma, según la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión Máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (Baja)	150 (1)	10,0
B.2 (Baja)	250 (1)	12,5
B.3 (Baja)	500 (1)	12,5
M.1 (Media)	750 (1)	20,0
M.2 (Media)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Media)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa

(2) Presión positiva

(3) Velocidad usualmente superior a los 10 m/s

Cuando exista la posibilidad de un cierre rápido de una compuerta, se instalará un dispositivo de descarga de la sobrepresión que se crearía o bien una red de conductos con clasificación suficiente para soportar la sobrepresión máxima presumible.

Estanqueidad

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos según se indica en la norma UNE 100-102-88 es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación:

- Clase B.1, B.2 y B.3: Sellar uniones transversales.
- Clase M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.
- Clase M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

Una vez terminada la red de conductos se probará el grado de estanqueidad de la instalación tal como indica la norma UNE 100-104-88, cumplimentándose la hoja de prueba de conductos descrita en el anexo D de la citada norma.

Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:

- la deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,
- la deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:
 - ☐ 10 mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
 - ☐ 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
 - ☐ 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
 - ☐ 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se detallan en la norma UNE 100-102-88. No se permite el uso de las uniones transversales UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 y UT.14, para los conductos de la clase M.2, M.3 y A.1.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En el apartado 9.3 de la norma UNE 100-102-88 se dan algunos detalles de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con manguito elástico ignífugo de ejecución intemperie.

En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 500 mm llevarán aletas direccionales.

Conductos circulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral
- UL.2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepueta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal
B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Presión Positiva			Presión Negativa			Piezas Especiales
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase M.1, M.2, M.3 y A.1 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Unión Longitudinal				Piezas Especiales
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Con unión transversal a manguito o banda sobrepuesta.

(2) Con unión transversal a brida.

Para las uniones transversales se utilizarán la unión a banda sobrepuesta, la unión con manguito o la unión a brida. En la UNE 100-102-88 se muestran los detalles de las uniones descritas. La unión con banda sobrepuesta sólo se utilizará con conductos con unión longitudinal soldada.

Las uniones a manguito o con banda podrán utilizarse siempre para diámetros de hasta 900 mm para los conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y de hasta 600 mm para los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1.

Para diámetros superiores a los indicados es recomendable utilizar la unión a brida.

En la norma UNE 100-102-88 se dan detalles de piezas especiales y conexiones flexibles para conductos circulares.

Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE 100-103-84.

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.

El sistema de **anclaje** adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.

Los **tirantes** serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado a consecuencia de su mecanización.

El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de 10°. No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la **fijación del conducto a los tirantes** podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para **conductos rectangulares**, el **espaciamiento** máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100-103-84. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100-103.84.

En la siguiente tabla se indican las secciones necesarias de los flejes para una distancia máxima entre soportes de 3,5 m para los **conductos circulares**. La sección del collarín será igual a la del tirante.

Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

Soportes de los conductos verticales

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical.

La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará a los siguientes criterios:

- Hasta 8 m (2 pisos) para conductos rectangulares de hasta 2 m de perímetro.
- Hasta 4 m (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas para el caso anterior.

En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases M.1, M.2, M.3 y A.1, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

4.- Rejillas de impulsión y retorno

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

Accesorios

- a) Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.
- b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.
- c) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

Criterios de instalación

- a) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.
- b) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60° (30° por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120°) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

- c) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de salida de aire: 4 m/s

Nivel sonoro máximo:	40 dBA
Velocidad máxima de aire en la zona ocupada:	0,25 m/s

- d) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.
- e) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

5.- Rejas de toma y descarga de aire exterior

Las rejillas de intemperie para toma y descarga de aire exterior irán normalmente instaladas sobre paramentos. Están formadas por parte frontal, marco y premarco.

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales con perfil especial antilluvia, construidas en chapa de acero galvanizado, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

En la parte posterior incorporarán una malla antipájaros, formada por tela metálica de acero galvanizado, con malla de 20x20 mm.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejas dispondrán de marco de chapa galvanizada, con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Se colocará también un premarco de fijación en el paramento, también de chapa galvanizada.

Criterios de instalación

- a) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de paso de aire:	2,5 m/s
--	---------
- b) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejas sin referencias fiables.
- c) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.
- d) Cuando las rejillas se conecten a embocadura o a conducto, el interior de la embocadura deberá ser pintado de negro para que no pueda verse el conducto desde el exterior de la reja.

6.-Bocas circulares de ventilación

Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para impulsión y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación. El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central, y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

Las bocas de ventilación deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán bocas de ventilación fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las bocas de ventilación deberá ser sometido a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

7.- Bombas centrífugas en línea

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Serán bombas centrífugas, de rotor seco con motor directamente acoplado, formando un bloque compacto.

La estanqueidad en el eje, será por medio de cierre mecánico tipo DIN 24.960.

El eje de la bomba será de acero inoxidable con casquillo de protección de bronce en el eje.

Los motores serán trifásicos 2.900/1.450 r.p.m, no emplear bombas de 2.900 r.p.m sin medidas especiales de insonorización, tipo de protección IP 44/54 y clase de aislamiento B.

Carcasa de la bomba en fundición gris y la presión de trabajo máxima admisible será de 16 bar hasta 120 °C, con fluidos de -10 °C hasta +140 °C.

Cada bomba estará aislada entre dos llaves, instalándose válvula de retención y filtro con tamiz en forma de cartucho.

8.- Soportes para tuberías

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla:

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2,5
25	3,0	2,5
32	3,0	2,8
40	3,5	3,0
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150 y superior	4,5	4,0

9.- Tuberías de acero negro

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura (UNE 19.052-85) o con soldadura (UNE 19.051-96) longitudinal.

Se empleará tubería de acero negro sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Se empleará tubería de acero negro con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

La unión de las tuberías será soldada, y la unión de los accesorios se realizará roscada para diámetros hasta DN 50 y con bridas para diámetros superiores. Se utilizarán accesorios adecuados en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas.

Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas ó el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos empotrados de tuberías en muros o tabiques se protegerán con tubo flexible de PVC para proteger los tubos y permitir su dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicleuros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm² para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

A continuación se limpiará y pintará la tubería con dos capas de minio antioxidante, se instalará el aislamiento térmico (tuberías de climatización) o se pintará con el color de acabado normalizado (tubería de gas y contra incendios).

Por último, se señalarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

10.- Tuberías de acero galvanizado

Las tuberías de acero galvanizado pueden ser sin soldadura (UNE 19.048-85) o con soldadura (UNE 19.047-96) longitudinal.

Se empleará tubería de acero galvanizado sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de columna seca.
- Instalación de extinción automática por gas.
- Instalación de torres de recuperación.

Se empleará tubería de acero galvanizado con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de agua fría y caliente sanitaria.

- Instalación de torres de recuperación.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos. La galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

La unión de las tuberías y de los accesorios será roscada para diámetros igual o inferiores a DN 50, y será con bridas para diámetros superiores. Si la unión es roscada, se pintarán con minio las roscas y se encintará la unión con cintas tipo "teflón". Si la unión es con bridas, se dispondrá entre ellas una junta de cinta "teflón".

Se utilizarán accesorios específicos en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente. No se admitirán accesorios de acero negro.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas. Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas o el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos principales de tubería irán siempre vistos o en cámaras registrables.

Los tramos empotrados (derivaciones) de tuberías en muros o tabiques se realizarán si es posible en cámara ventilada, o bien, se protegerán con tubo flexible de PVC para permitir la libre dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicleuros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm² para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

En la instalación de agua sanitaria, la red de agua fría se instalará a no menos de 4 cm de la red de agua caliente, y por debajo de ella. La red de agua caliente irá debidamente calorifugada tanto en impulsión como en retorno.

Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

11.- Tuberías de PVC para desagües y bajantes

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

12.- Válvulas de mariposa y de bola

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

13.- Depósito de expansión cerrado y automático

Depósito de aire

El depósito estará construido en acero de alta resistencia, tipo vertical, con orificios centrados en la partes alta y baja, en su parte exterior estará cubierto con pintura secada al horno.

Los depósitos serán probados a una presión de 10 kg/cm² y timbrados a 6 kg/cm² por la Delegación de Industria correspondiente.

Los depósitos tendrán incorporada válvula de seguridad de aire instalada en su parte superior.

Vejiga

En el interior del depósito de aire estará montada una vejiga construida de caucho sintético "butílico", la cual estará fijada en la parte superior e interior del depósito.

En el interior de la vejiga se almacenará el agua procedente de la expansión y entre la vejiga y el depósito se halla el aire comprimido regulador.

Grupo motor-compresor

El grupo motor-compresor estará montado en la parte superior del equipo, el cual produce y regula la presión de aire determinada por el sistema del grupo automático en función de la altura del edificio.

Los compresores son del tipo seco sin aceite y refrigerados por aire.

Grupo automático

El grupo automático estará montado en la parte superior o central del depósito y en el se ubicarán todos los elementos de protección y control, y entre los cuales estarán los siguientes:

- Manómetro de émbolo con indicación de la presión de aire y mando de los órganos de conmutación.
- Manómetro de émbolo con indicación del contenido de agua del vaso.
- Interruptor de encendido.
- Lámparas de señalización.
- Contador para protección del compresor con relé térmico.

14.- Entrada analógica, digital, estado y estado térmico

ENTRADA ANALOGICA

Señal para controlar y medir temperatura, presión, humedad, caudal o cualquier otra magnitud desde un ordenador a través de una señal de tensión continua de 0 a 1 V o de 0 a 10 V o a través de una señal de corriente de 4 a 20 mA.

ENTRADA DIGITAL

Señal para controlar estados de funcionamiento desde un ordenador a través de una señal generada por un cambio de estado de alto a bajo o viceversa a través de un contacto seco libre de tensión.

ESTADO

Se considera de una señal de estado a la entrada digital al sistema de gestión procedente de la conexión con cualquier equipo o elemento que precise únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

Una señal de estado provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado a través del contacto auxiliar.

La señal de estado podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente a través del salto del térmico.

ESTADO TERMICO

Se considerará como estado térmico a la señal que proporcione un contacto libre de tensión normalmente abierto o normalmente cerrado respecto al disparo del térmico asociado a la conexión eléctrica del motor o máquina a controlar.

En consecuencia, la señal provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado, precisando únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

De esta forma la señal podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente.

15.- Actuador Válvula de tres y dos vías. Proporcional.

El actuador proporcional para modulación de válvulas de 2 y 3 vías consta de un motor síncrono y un sistema de transmisión para el accionamiento de cuerpos de válvula de asiento. El motor deja de operar cuando la resistencia encontrada alcanza un valor prefijado.

La alimentación eléctrica de la válvula es a 24 V, y su control mediante una señal 0 - 10 V. La fuerza mínima de cierre será de 600 N.

El actuador deberá disponer de la posibilidad de accionar la válvula de forma manual.

Si el actuador se especifica con contactos auxiliares, éstos darán información sobre los estados "Abierto" y "Cerrado" de la válvula en forma de contactos libres de tensión.

Si el actuador se especifica con potenciómetro auxiliar, éste dará información sobre la posición de la válvula en forma de una señal 4-20 mA.

16.- Sonda de temperatura de inmersión para líquidos

Sonda para la medición de la temperatura de líquidos, formada por vaina de protección en acero inoxidable, elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 °C. La longitud de la vaina y elemento sensor será de 65 mm como mínimo.

La sonda puede ser montada en tuberías y depósitos de líquido. En tuberías de diámetro inferior a 150 mm (6"), la sonda deberá instalarse aprovechando un codo de 90° en la tubería, de modo que la vaina y el elemento sensor se sitúen longitudinalmente en la tubería. Si este montaje no es posible, deberá intercalarse en la tubería un pequeño depósito para medición, cilíndrico, de altura y diámetro no inferiores a 150 mm.

En tuberías de diámetro igual o superior a 150 mm, la sonda se podrá instalar perpendicularmente a la tubería.

Si la sonda se instala en depósitos, se montará en el punto en que pueda dar la lectura más fiable de la temperatura media en el depósito.

17.- Sonda de temperatura de humos

Sonda para medición de la temperatura de humos de salida por chimenea, formada por vaina de acero, elemento sensor de temperatura y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V con variación lineal con la temperatura y con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre 50 y 240 °C. La longitud de la vaina no deberá ser inferior a la mitad del diámetro del conducto donde va a ser instalada.

Todos los elementos de la sonda que estén directamente en contacto con la salida de humos, deberán estar debidamente protegidos contra los humos y la alta temperatura, sin posibilidad de que ésta afecte a los cables eléctricos de la sonda que deberán instalarse bajo un pasacables.

La sonda se instalará en el interior del conducto y el extremo de la vaina también quedará centrado en el mismo.

El orificio de acceso a la vaina deberá realizarse con gran cuidado, ajustándose a las dimensiones de la misma, evitando fugas y restituyendo el aislamiento después de la instalación del sensor.

18.- Sonda de temperatura de contacto en tubería

Sonda para la medición de la temperatura por contacto en tuberías, formada por un elemento sensor de temperatura situado en un palpador, separado eléctrica y térmicamente de la parte de fijación.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura y coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 °C.

La sonda se fijará a la tubería mediante una abrazadera y a una distancia mínima de 1,5 m de la válvula de mezcla.

19.- Sonda de temperatura de ambiente interior

Sonda para la medición de la temperatura ambiente en interiores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección. La caja deberá estar ranurada para permitir el paso de aire por el sensor.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 °C.

La base de la sonda podrá ser empotrada o de superficie. La sonda se instalará en una pared vertical, a la altura acordada con la Dirección Facultativa. Se debe evitar su instalación en lugares donde puedan existir perturbaciones por movimientos bruscos de aire (cerca de puertas), o por nulo movimiento de aire (rincones), o por incidencia directa de la radiación solar (cerca de ventanas exteriores).

20.- Bancadas antivibratorias losa de hormigón

Bancadas antivibratorias construidas con hormigón armado, capaz de absorber las vibraciones producidas por equipos como grupos electrobombas.

Estas bancadas serán construidas con perfilera metálica UPN y su interior se llenará con hormigón armado con mallazo de 15x15 cm y $\square$ 2,5 mm con espesor mínimo de hormigón de 15 cm.

Esta base antivibratoria descansará sobre la losa de sala de máquinas a través de amortiguadores de vibración de tipo metálico, adecuados al peso de la losa, grupos de bombas y tuberías que tenga que soportar.

21.- Aislamiento de espuma elastomérica

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

22.- Conductores de cobre y aluminio B.T.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbol o	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno

Posición	Referencia a:	Símbol o	Significado
		R S V V2 V3 Z	Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ningun o H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

1: Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21)	Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22)	Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359)	Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360)	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160	Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
			M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 □S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

23.- Cableado para señales analógicas

El cableado para la transmisión de señales analógicas / impulsos entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado por pares y conjunto (referencia UNE: VHOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla de cada par será cinta de Aluminio - Poliester. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

24.- Cableado para señales digitales

El cableado para la transmisión de señales digitales entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado conjunto (referencia UNE: VOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VOV 500 V A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

25.- Canalización por bandeja metálica

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán metálicas, galvanizadas por inmersión en zinc fundido y ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los cables. Cumplirán las referencias mecánicas y eléctricas de la normativa UNE-EN 60.064. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebras, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo a las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia y las instrucciones del fabricante. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparatos en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalarán racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm² de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

26.- Cajas de empalme y derivación para instalación en superficie

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicarse taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

27.- Cuadros eléctricos de distribución

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 1,5 mm o 1 mm.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujeción.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Clase de protección:	2	2
Tensión de empleo:	□1000 V	□1000 V
Tensión de aislamiento:	□1000 V	□1000 V
Corriente nominal asignada:	□630 A	□3200 A
Corriente admisible de corta duración (1 s):	25 kA eff	85 kA eff
Corriente de cresta admisible:	53 kA	187 kA
Frecuencia:	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz

Embarrados

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos

exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexiónado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Señalización

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

28.- Interruptores automáticos compactos

Los interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparatos de baja tensión UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (CEI 947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofre o armario:

- | | |
|------------------------------|--------|
| - Empuñadura vista: | IP.405 |
| - Mando rotativo directo: | IP.405 |
| - Mando rotativo prolongado: | IP.557 |
| - Telemando: | IP.405 |

Características eléctricas

Las características eléctricas generales de los interruptores se enumeran a continuación. El resto de características se detallan en la memoria y esquemas de cuadros:

Intensidad asignada:	100 - 3.200 A
Tensión asignada de aislamiento:	660 V
Frecuencia asignada:	50/60 Hz
Nº de polos:	2-3 o 4
Poder de corte (380/415 V):	35 kA eff ($P_n < 800 \text{ kVA} *$) 70 kA eff ($800 < P_n < 2 \times 800 \text{ kVA} *$) 150 kA eff ($2 \times 800 < P_n < 2 \times 1.600 \text{ kVA} *$)
Relés:	
Magnetotérmicos:	100 - 630 A
Electrónicos:	400 - 3.200 A
Instalación:	Fija

* Transformadores encapsulados en resinas $U_{cc} = 6 \%$ hasta 1.250 kVA
 $U_{cc} = 8 \%$ para 1.600 kVA

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces I_r (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a I_{m1} (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas mediante dispositivo electrónico "largo retardo" y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo.

PROTECCIÓN LARGO RETARDO	regulable
Umbral de regulación $I_r = I_n \times$	de 0,4 a 1
Tiempo de disparo a $1,5 I_r(s)$	120

PROTECCIÓN INSTANTÁNEA	regulable
Umbral de regulación $I_{nst} = I_r \times$	de 2 a 10
Precisión $\pm$	15 %

Auxiliares y accesorios

Auxiliares adaptables:

- Contactos auxiliares.
- Bobina de mínima.
- Bobina de emisión.

Accesorios adaptables:

- Cubrebornes.
- Accesorios de conexionado.
- Enclavamiento por candado.
- Enclavamiento por cerradura.

- Mando rotativo.

Protección diferencial

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Deberán ser regulables en sensibilidad y en tiempo.

Telemando

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores podrán estar equipados con un telemando que permita pueda ser accionado a distancia por dos o tres señales a manera de impulsos: apertura, cierre, rearme. Por otro lado, el interruptor automático podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-92.

29.- Interruptores protectores del motor

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos Cumplirán también con la norma europea para aparata de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 /60 Hz
Nº de polos:	2 o 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10 ⁶ man.
Frecuencia de maniobra:	40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 °C a +40 °C.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:	500 V
Intensidad nominal térmica:	6 A
Intensidad nominal de empleo (220V):	3,5 A

Accesorios adaptables

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalizador de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.

Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

Contactores

El interruptor protector de motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor - guardamotor podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60 898-92.

30.- Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa. Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-1992.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerda con la CEE 19.

31.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la Norma UNE 20.383, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

32.- Interruptores, conmutadores y contactores

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos los interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar contruidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar contruidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desenganche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109 y 20.353.

33.- Pruebas y ensayos

GENERALIDADES

Los ensayos definitivos en el presente artículo serán realizados antes de la recepción provisional.

Se ejecutarán bajo dirección, y con aparatos de medida del Contratista, y presencia del Arquitecto Director de las Obras, representantes de la Propiedad o terceros por él designados. Los resultados serán recogidos en un acta de recepción a la cual se unirán los resultados de los ensayos y actas de recepción de fábrica de los ventiladores de impulsión y extracción, así como las observaciones relativas al cumplimiento de las señaladas especificaciones, del Pliego de Condiciones y de las reglas contempladas, aplicadas a las instalaciones del tipo descrito.

No se dará por realizada la recepción provisional, eventualmente con reserva, sino en el caso de que el acta testimonie que los ensayos realizados estén de conformidad con todos los elementos ya sean por los suministros o repuestos elementos y documentos previstos.

ENSAYOS DE VENTILACIÓN

Se verificará además:

- La velocidad de los ventiladores.
- Los caudales, midiendo la velocidad del aire en puntos convenientemente elegidos.
- La presión en la aspiración e impulsión.
- La velocidad del aire en diferentes puntos de los circuitos.
- La difusión del aire en los difusores mediante ensayo de humos.

Se comprobará que los conductos no vibran, que no se producen ruidos excesivos, que los sentidos de circulación del aire entre los diferentes locales estén de acuerdo con las especificaciones.

ENSAYOS DE AUTOMATISMO

Estos ensayos tendrán por objeto verificar que la instalación e un automatismo, satisface las condiciones previstas.

En particular, se realizarán verificaciones sobre las variaciones de temperaturas higrométricas en el interior de los mismos locales en función de la temperatura exterior.

Los aparatos serán controlados una vez por semana, mediante un psicómetro de dos termómetros. Se colocarán en la zona de trabajo 1,5 m. del suelo, lejos de las paredes frías ó calientes susceptibles de producir perturbaciones por radiaciones y al abrigo de los rayos del sol.

Cada medida deberá referirse por lo menos a dos semanas. Se comprobará igualmente, el buen funcionamiento de los diversos aparatos y circuitos eléctricos.

ENSAYOS DE POTENCIA.

Estos ensayos consistirán en la comparación de los valores característicos, temperatura del aire impulsado, temperatura y humedades exteriores e interiores.

Solamente pueden ser realizados si las condiciones del clima lo permiten.

La comparación de los registros necesarios para los ensayos del automatismo, permitirá establecer por extrapolación un primer resultado.

CALEFACCION

Temperatura exterior igual a +2°C. durante días consecutivos.

Calefacción continua, con puertas y ventanas cerradas, habiendo funcionado normalmente la calefacción durante los días anteriores.

Los locales estarán cerrados y amueblados.

Si los ensayos se realizan antes de ser ocupados se disminuirán en 2°C. La temperatura media considerada será la media aritmética de las diferentes temperaturas observadas. Sin embargo, para los locales en que la temperatura fuera superior a la indicada en el contrato, solo esta última se hará intervenir en la determinación de la temperatura media interior.

REFRIGERACIÓN

Periodo de insolación máxima en Junio y Julio. Temperatura máxima exterior por lo menos igual a 28°C. Los locales normalmente ocupados y en actividad. En caso necesario se podrán crear artificialmente amortizaciones de calor eléctrico, para obtener condiciones equivalentes a las de las especificaciones.

VALOR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos reales serán tenidos en cuenta para la recepción definitiva.

ENSAYOS DE RENDIMIENTO Y CONSUMO.

Serán efectuados ensayos de rendimiento y de consumo, en el curso de uno cualquiera de los ensayos precedentes. Estos se referirán tanto a los equipos de calor como de frío-

CONTROLES DIVERSOS

Aparte de los ensayos arriba mencionados, se realizarán diversos controles relativos al confort y seguridad de los usuarios, corrientes de aire, repartición y de las temperaturas, estratificación térmica, presiones relativas a los locales, etc.

34.- Pintura y señalización

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán recubrirse una vez limpiadas de dos manos de pintura antioxidante

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

En las tuberías no aisladas se pintarán con dos capas de pintura normalizada toda la superficie de las tuberías.

La canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras. La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

35.- Protocolos de pruebas

CLIENTE:

IDENTIFICACIÓN DEL CIRCUITO:

Nº OBRA:

MARCA:

MARCADO CE:

MODELO:

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO

ENTRADA		SALIDA	
PROYECTO	REAL	PROYECTO	REAL

		PROYECTO	PRUEBA		
PLANTA ENFRIADORA ENFRIADA POR AIRE			C	I	NA
- Tipo de compresor	scroll, tornillo, alternativo, turbina				
- Número de compresores	-				
- Parcialización	-				
- Potencia térmica	kW				
- Potencia térmica mínima	kW				
- Evaporador					
Caudal de agua	L/s				
Temperatura de retorno	°C				
Temperatura de salida	°C				
Pérdida de presión	kPa				
Presión de trabajo	bar				
- Condensador					
Caudal de aire	m ³ /s				
Temperatura de entrada del aire	°C				
Tipo y número de ventiladores	-				
- Recuperador de calor					
Caudal de agua	L/s				
Temperatura de retorno	°C				
Temperatura de salida	°C				
Potencia recuperada	kW				
Pérdida de presión	kPa				
Presión de trabajo	bar				
- Potencia absorbida	kW				

			PROYECTO	PRUEBA		
PLANTA ENFRIADORA ENFRIADA POR AIRE				C	I	NA
- EER	-					
- Acometida eléctrica	Fases/Tensión/Frecuencia	-/V/Hz				
- Tipo de arranque	directo, -Δ, otro					
- Motor						
Potencia		kW				
Velocidad de giro		rpm				
- Seguridad						
Alta Presión		bar				
Baja presión		bar				
Presión aceite		bar				
- Dimensiones						
Longitud		mm				
Anchura		mm				
Altura		mm				
- Masa		kg				
- Amortiguadores	Número y tipo					

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:

Firma y fecha inspección:

Firma y fecha aprobación:

CLIENTE:

IDENTIFICACIÓN:

Nº OBRA:

MARCA:

MARCADO CE:

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO

ENTRADA

SALIDA

PROYECTO

REAL

PROYECTO

REAL

PROYECTO

PRUEBA

INSPECCIÓN DE VENTILADOR

C

I

NA

- Tipo

- Serie

- Ejecución

- Tamaño

- Caudal L/s

- Densidad kg/m³

- Temperatura media del aire °C

- Presión estática Pa

- Presión dinámica Pa

- Presión total Pa

- Velocidad de giro rpm

- Rendimiento %

- Potencia absorbida al eje kW

- Potencia sonora dB(A)

- **Accesorios**

- Dispositivo de medición de caudal

- Variador de frecuencia

- Protección para oídos de aspiración

- Protección del eje libre

- Protección de la transmisión

- Bastidor con carriles tensores

- **Motor**

- Acoplamiento (Director / Poleas y correas)

- Potencia kW

		PROYECTO	PRUEBA		
			C	I	NA
- Rendimiento	%				
- Consumo	A				
- Número de polos	-				
- Velocidad de giro	rpm				
- Tensión	V				
- Número de fases	-				
- Protección térmica interna	-				
- Tajadura de relé térmico	A				
- Cableado	mm ²				
- Tipo de arranque					
- Transmisión					
- 1- Directa					
Reserva de velocidad	%				
- 2- Por correas					
Tipo de sección	-				
Diámetro de polea de ventilador	mm				
Diámetro de polea de motor	mm				
Distancia entre ejes	mm				
Número de correas	-				
Longitud de correas	mm				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:

Firma y fecha inspección:

Firma y fecha aprobación:

CLIENTE:

IDENTIFICACIÓN:

Nº OBRA:

MARCADO CE:

MARCA:

MODELO:

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO

ENTRADA		SALIDA	
PROYECTO	REAL	PROYECTO	REAL

RECUPERADOR DE CALOR DE PLACAS	PROYECTO	PRUEBA		
		C	I	NA
- Material de placas Aluminio o acero inox	-			
- Material de sellado	-			
- Potencia sensible	kW			

- Fluido primario						
	Caudal	L/s				
Entrada	Temperatura	°C				
	Humedad relativa	%				
Salida	Temperatura	°C				
	Humedad relativa	%				
	Pérdida de presión	Pa				

- Fluido secundario						
	Caudal	L/s				
Entrada	Temperatura	°C				
	Humedad relativa	%				
Salida	Temperatura	°C				
	Humedad relativa	%				
	Pérdida de presión	Pa				

- Dimensiones						
	Longitud	mm				
	Anchura	mm				
	Altura	mm				

	PROYECTO	PRUEBA		
RECUPERADOR DE CALOR DE PLACAS		C	I	NA
- Compuerta de by- pass: aire de expulsión o aire exterior				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:	Firma y fecha inspección:
	Firma y fecha aprobación:

	INSPECCIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL		REFERENCIA: HT

CLIENTE:	
MONTADOR:	N° OBRA:

CONCEPTO-ELEMENTO INSPECCIONADO	CABLEADO/CONEXIONADO		FUNCIONAMIENTO DEL CONTROL		OBSERVACIONES
	C	I	C	I	

RESULTADO DE PUESTA EN MARCHA DEL FABRICANTE (adjuntar a este formato)	C	I	NA

C : correcto I: incorrecto NA: no aplicable

OBSERVACIONES:	Fecha y firma inspección:
	Fecha y firma aprobación:

CLIENTE:
IDENTIFICACIÓN:
Nº OBRA:

FILTROS	PROYECTO	PRUEBA		
		C	I	NA
- Prefiltro				
- Clase s/ UNE – EN 779				
- Marca y modelo				
- Situación				
- Superficie filtrante m ²				
- Profundidad				
- Pérdida de presión				
Inicial Pa				
Final Pa				
Seleccionada Pa				
- Composición celdas				

- Filtro				
- Clase s/ UNE - EN 779				
- Marca y modelo				
- Situación				
- Superficie filtrante m ²				
- Profundidad mm				
- Pérdida de presión				
Inicial Pa				
Final Pa				
Seleccionada Pa				
- Composición celdas				

- Filtro final				
- Clase s/ UNE – EN 779 o 1882				
- Marca y modelo				

FILTROS	PROYECTO	PRUEBA		
		C	I	NA
- Situación				
- Superficie filtrante m ²				
- Profundidad mm				
- Pérdida de presión				
Inicial Pa				
Final Pa				
Seleccionada Pa				
- Composición celdas				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:

Firma y fecha inspección:

Firma y fecha aprobación:

CLIENTE:

IDENTIFICACIÓN:

Nº OBRA:

MARCADO CE:

MARCA:

MODELO:

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO

ENTRADA

SALIDA

PROYECTO

REAL

PROYECTO

REAL

PROYECTO

PRUEBA

FICHA TÉCNICA DE LA PRUEBA DE REDES DE CONDUCTOS

C

I

NA

- Obra

- Superficie exterior (m²)

- Aparatos de medida

- Incidencias ocurridas
Durante las pruebas

Presión relativa
(Pa)

Duración
(Horas)

- Prueba preliminar

Deflexión
(mm)

- Prueba estructural

Pérdidas
(L/[s·m²])

Clase
(según IT 1.2.4.2.3.)

- Prueba de estanquidad

- Empresa

- Técnico

- Fecha

- Firmas

CONCLUSION / OBSERVACIONES:

Firma y fecha inspección:

Firma y fecha aprobación:

HT

CLIENTE:
IDENTIFICACIÓN:
Nº OBRA:
MARCA:
MARCADO CE:
SITUACIÓN Y NÚMERO:
TIPO:
MODELO:

DIFUSOR	PROYECTO	PRUEBA		
		C	I	NA
- Caudal				
De diseño L/s				
Máximo L/s				
Mínimo L/s				
- Caída de presión				
De diseño L/s				
Máxima Pa				
Mínima Pa				
- Nivel sonoro				
Máximo dB(A)				
Mínimo dB(A)				
- Tamaño				
Cuello mm				
Altura de plenum mm				
Anchura mm				
Longitud mm				

C: correcto I: incorrecto NA: no aplicable

CONCLUSION / OBSERVACIONES:

Firma y fecha inspección:

Firma y fecha aprobación:

HT

DOCUMENTO Nº 4

ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por el arquitecto técnico D. Pedro María Legarreta Nuin, colegiado nº 893 del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Navarra.

noviembre de 2.025

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 NOTAS PREVIAS					
01.01	1	Nota General al Presupuesto En el presupuesto se deberán considerar incluidos los siguientes conceptos: - Todos aquellos seguros exigibles en la ejecución de cada uno de los trabajos a ejecutar, incluyendo el seguro a todo riesgo de la construcción constituido a favor de la propiedad. - Los equipos electrógenos y depósitos de agua en el caso de que fuesen necesarios. - La preparación y entrega a la dirección facultativa de un dossier con los certificados de todos los materiales utilizados y procedimiento utilizados en obra, necesarios para cumplir con los requisitos del código técnico de la edificación y que formarán parte del libro del edificio. - Se debe cumplir con todos los requisitos respecto a la documentación, identificación e idoneidad de la homologación de los operarios para la realización de los trabajos específicos (gruistas, etc.). - Todas las ayudas para todos los oficios consistiendo en: * Descargas del mismo camión. * Transporte, vertical y horizontal, de los materiales hasta el lugar del trabajo. * Material para la ejecución de regatas, agujeros, soportes, etc... y su posterior tapado. * Colocación de premarco. * Limpieza final y retirada de escombros. - Traslado y montaje de todos los equipos y grúas para la obra (número de unidades según necesidades). Se incluyen cimentaciones, legalizaciones y trámites y posterior desmontaje. También se incluyen todos los medios mecánicos que se necesiten durante el proceso de las obras, tal como norias, montacargas, alquileres, revisiones, mantenimientos, tasas, etc... - Formación del vallado de todo el perímetro del solar según Plan de Seguridad y Salud, incluyendo puertas de acceso peatonal y puertas de acceso de vehículos. Se incluye el mantenimiento del vallado del solar, en óptimas condiciones hasta la finalización de los trabajos contratados. Se contemplarán, incluso, los posibles desmontajes y montajes parciales, que se tengan que realizar debido a las necesidades de la obra. En caso de que el solar ya se encuentre vallado, el industrial asume el estado del mismo, así como su reparación y mantenimiento. - Acometidas provisionales de agua y electricidad, incluyendo casetas, cuadro de electricidad con capacidad adecuada para la ejecución total de la obra y todos los trámites y gestiones necesarias. Incluidos proyectos, visados, licencias y todos los costes necesarios para su funcionamiento. - Instalaciones provisionales de agua y electricidad para la ejecución de los trabajos, incluyendo contratación, gastos, pago de facturas y montaje, subcuadros y red de aguas en obra y plantas del edificio; velar por el correcto uso y mantenimiento hasta finalizar las obras, la protección con planchas metálicas en los pasos de instalaciones provisionales, en zona de tránsito de maquinaria, camiones, etc.... y desmontaje de las instalaciones provisionales. - Zona de ubicación punto limpio de 3x2 m realizado con solera de hormigón de 15 cm sobre grava, marquesina de protección y vallado perimetral con mallazo de malla galvanizada de 2,00m de altura. El Contratista dispondrá siempre del personal adecuado para la ejecución de cada unidad de obra, y siempre le advertirá de la forma de llevar a cabo su trabajo, de las dificultades o peligros en materia de seguridad, de cómo utilizar los medios colectivos y personales de seguridad, todos los cuales deberá proporcionarlos. En todo momento se mantendrá la obra en perfecto estado de limpieza y con todos los medios de seguridad (colectivos, personales, de bienestar, etc.) previstos en el Plan de Seguridad o los que sin constar en éste sean necesarios. No se invadirán en ningún momento los viales o aceras de uso público, excepción hecha de la entrada y salida de materiales o escombros, contando siempre con personal adecuado y debidamente identificado que guíe y facilite el paso de terceros (personas y vehículos), teniendo éstos de paso y uso al trasiego ocasionado por las obras.			

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		No se empezarán los trabajos si previamente no se ha hecho acopio de materiales suficientes, o no se dispone de los medios auxiliares adecuados o no están dispuestos los medios de seguridad. La D.F. se reserva el derecho de, sustitutoriamente, establecer las limpiezas y puestas en orden de los tajos que considere conveniente, con el objetivo de conseguir una mayor eficacia, una mejor ejecución de las unidades de obra y/o una mejora de las condiciones de seguridad, todo ello sin costo para la Propiedad. Se podrán solicitar muestras suficientes de aquellos materiales o sistemas constructivos que considere necesario la dirección facultativa, que deberán presentarse con la suficiente antelación para no interferir en el planing de la obra, y se entienden siempre incluidas dentro de los costes presupuestados para cada una de las partidas. El CONJUNTO de los TRABAJOS PREVIOS y/o AUXILIARES de: Replanteos; acometidas provisionales de obra; limpieza previa de los tajos o de las unidades de obra una vez acabados los tajos; retirada de escombros; de preparación adecuada de accesos provisionales (cuantas veces sea preciso); preparación de zonas para instalaciones propias del personal, etc.; limpieza esmerada y específica de la obra antes de su entrega, etc.; aquellos que no figuren expresamente valorados en el presupuesto general o en el presupuesto de proyecto de seguridad, se entienden incluidos en los gastos generales.			
			1,00	0,00	0,00
		TOTAL CAPÍTULO 01 NOTAS PREVIAS			0,00

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CLIMATIZADORES					

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01	UD	RECUPERADOR CALOR HORIZONTAL 2.000 m3/h, 150Pa (disp.) (REC01) Unidad de recuperación de aire marca AIRLAN serie HRA-V 1.900. Construido con panel sándwich de 25 mm de espesor y estructura de perfilera de aluminio con uniones de nylon de alta resistencia, no decolorarle, poliuretano interior de 43 Kg/m3 polimerizado en ausencia de CHFCs. Recuperador de contraflujo en toda la gama con rendimientos secos superiores al 80%, sobredimensionados a caudales nominales para minimizar el impacto sonoro; recuperador con compuerta de bypass sobredimensionada para realizar freecooling. Incluye grupos motoventiladores PLUG FAN con pintura protectora de corrosiones epoxi y motores EC tipo BRUSHLESS con elevadas presiones disponibles a caudales nominales imputando las pérdidas de carga reales por etapa de filtración (no a descarga libre). Incluye dos etapas de filtración en impulsión y una en extracción. EN VERSIÓN VERTICAL. Secciones de registro en todos los componentes. Modelo HRA-V 1.900 Presión disponible en impulsión / retorno de 150Pa. Caudal impulsión / retorno 2.000m3/h Características: - Ejecución VERTICAL - Ejecución intemperie a deinir por D.O. - Compuerta de cierre del recuperador - Compuerta para free cooling del 100% - Registro Lateral de filtros y ventiladores - Filtros M6 + F8 /M6 montados en el interior - Ventiladores con motor EC - Cuadro de fuerza y control por CO2 - Incluye sonda de CO2 - Display remoto - Elementos de campo: sondas de temperatura, presostatos diferenciales para filtros, sondas de presión, y actuador de compuerta para freecooling - Programador horario - Comunicación MODBUS Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. En caso de que la Dirección de Obra lo considera oportuno, el equipo se suministrará desmontado por módulos para facilitar su instalación. El resto de características del equipo quedan definidas en las fichas adjuntadas en proyecto. Previo a su pedido/instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del equipo y los registros del mismo, con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha por Servicio técnico Oficial. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto. Incluye lonas antivibratorias flexibles en las conexiones de aire, bancada de inercia formada por losa de hormigón armado sobre aislamiento acústico antivibratorio y antihumedad y amortiguadores metálicos adecuados al peso y características de la unidad de recuperación. Completamente instalada según especificaciones técnicas y características según fichas técnicas de planos y esquemas de control. Incluye alim.eléc.con canalización y cables a cuadro elec RC con pp bandeja y tubo desde C.E. según proyecto y cumpliendo la legislación vigente. La interconexión entre VF y motor con cable apantallado Incluye cable y conex.control desde subestac/controlador cuadro control RC Incluso instalación eléctrica de control formada por cuadros eléctricos, protecciones, cableado, canalizaciones, y otros elementos, componentes y accesorios necesarios para la integración en el sistema de control del edificio, según REBT.			

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Incluye puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.			
	planta primera y bajocubierta	1	1,000		
			1,00	6.371,40	6.371,40

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02	UD	RECUPERADOR CALOR HORIZONTAL 1.500 m3/h, 100Pa (disp.) (REC02) Unidad de recuperación de aire marca AIRLAN serie HRA-V 1.500. Construido con panel sándwich de 25 mm de espesor y estructura de perfilera de aluminio con uniones de nylon de alta resistencia, no decolorarle, poliuretano interior de 43 Kg/m3 polimerizado en ausencia de CHFCs. Recuperador de contraflujo en toda la gama con rendimientos secos superiores al 80%, sobredimensionados a caudales nominales para minimizar el impacto sonoro; recuperador con compuerta de bypass sobredimensionada para realizar freecooling. Incluye grupos motoventiladores PLUG FAN con pintura protectora de corrosiones epoxi y motores EC tipo BRUSHLESS con elevadas presiones disponibles a caudales nominales imputando las pérdidas de carga reales por etapa de filtración (no a descarga libre). Incluye dos etapas de filtración en impulsión y una en extracción. EN VERSIÓN VERTICAL. Secciones de registro en todos los componentes. Modelo HRA-V 1.500 Presión disponible en impulsión / retorno de 150Pa. Caudal impulsión / retorno 1.500m3/h Características: - Ejecución VERTICAL - Ejecución intemperie a deinir por D.O. - Compuerta de cierre del recuperador - Compuerta para free cooling del 100% - Registro Lateral de filtros y ventiladores - Filtros M6 + F8 /M6 montados en el interior - Ventiladores con motor EC - Cuadro de fuerza y control por CO2 - Incluye sonda de CO2 - Display remoto - Elementos de campo: sondas de temperatura, presostatos diferenciales para filtros, sondas de presión, y actuador de compuerta para freecooling - Programador horario - Comunicación MODBUS Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. En caso de que la Dirección de Obra lo considera oportuno, el equipo se suministrará desmontado por módulos para facilitar su instalación. El resto de características del equipo quedan definidas en las fichas adjuntadas en proyecto. Previo a su pedido/instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del equipo y los registros del mismo, con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha por Servicio técnico Oficial. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto. Incluye lonas antivibratorias flexibles en las conexiones de aire, bancada de inercia formada por losa de hormigón armado sobre aislamiento acústico antivibratorio y antihumedad y amortiguadores metálicos adecuados al peso y características de la unidad de recuperación. Completamente instalada según especificaciones técnicas y características según fichas técnicas de planos y esquemas de control. Incluye alim.eléc.con canalización y cables a cuadro elec RC con pp bandeja y tubo desde C.E. según proyecto y cumpliendo la legislación vigente. La interconexión entre VF y motor con cable apantallado Incluye cable y conex.control desde subestac/controlador cuadro control RC Incluso instalación eléctrica de control formada por cuadros eléctricos, protecciones, cableado, canalizaciones, y otros elementos, componentes y accesorios necesarios para la integración en el sistema de control del edificio, según REBT.			

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Incluye puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.			
	planta baja	1	1,00		
			1,00	5.887,68	5.887,68
02.03	mI	TUBERIA PVC 40 mm. SERIE C			
		Ml. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales de fan-coils, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, incluso ayudas a la albañilería.			
	Tuberías desague Climatizadoras	2	7,00	14,00	
			14,00	4,27	59,78
02.04	m2	BANCADA PARA MAQUINARIA DE FRIO/CALOR			
		M2. de bancada antivibratoria a base de: 5 cm. de corcho industrial, solera 15 cm. de espesor de hormigón H-250, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, terminación superficial lucida al temple, mallazo B 500S 15.15.6.6, remates con pavimentos, completa, incluso ayudas a la albañilería.			
	REC01	1	2,50	1,00	2,50
	REC02	1	2,50	1,00	2,50
			5,00	30,65	153,25
TOTAL CAPÍTULO 02 CLIMATIZADORES.....					12.472,11

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EQUIPOS EXPANSION DIRECTA					
SUBCAPÍTULO 03.01 EQUIPOS					
03.01.01	ud	MÁQUINA EXTERIOR MITSUBISHI ELECTRIC PUHY-P500YSNW-A2 Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad exterior de bomba de calor Citi Multy Inverter serie Y, marca MITSUBISHI-ELECTRIC, modelo PUHY-P500YSNW-A2, de capacidad calorífica 63 kW y frigorífica 53 kW, con refrigerante R-410A. Incluye accesorios de montaje, incluso elementos y componentes para integración en sistema de control del edificio. Totalmente instalado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial, medios de elevación incluidos.			
		Instalación aerotermia planta bajo cubierta	1	1,00	1,00
			1,00	24.722,00	24.722,00
03.01.02	m2	BANCADA PARA MAQUINARIA DE FRIO/CALOR M2. de bancada antivibratoria a base de: 5 cm. de corcho industrial, solera 15 cm. de espesor de hormigón H-250, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, terminación superficial lucida al temple, mallazo B 500S 15.15.6.6, remates con pavimentos, completa, incluso ayudas a la albañilería.			
		C01	1	1,75	1,25
			2,19		
			2,19	30,65	67,12
03.01.03	ud	KIT DISTRIBUIDOR MITSUBISHI ELECTRIC CMY-Y202-G2 Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de kit distribuidor, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, modelo CMY-Y202-G2. Totalmente instalado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial. Medios de elevación incluidos.			
		Instalación expansión directa	1	1,00	1,00
			1,00	205,00	205,00
03.01.04	ud	KIT DISTRIBUIDOR MITSUBISHI ELECTRIC CMY-Y102LS-G2 Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de kit distribuidor, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, modelo CMY-Y102LS-G2. Totalmente instalado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial. Medios de elevación incluidos.			
		Instalación expansión directa	1	1,00	1,00
			1,00	179,00	179,00
03.01.05	ud	KIT DISTRIBUIDOR MITSUBISHI ELECTRIC CMY-Y102SS-G2 Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de kit distribuidor, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, modelo CMY-Y102SS-G2. Totalmente instalado, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial. Medios de elevación incluidos.			
		Instalación expansión directa	18	1,00	18,00
			18,00	133,00	2.394,00

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.06	ud	EVAPORADORA CONSOLA SUELO MITSUBISHI ELECTRIC PFFY-P20VEM-E Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de evaporadora consola de suelo City Multi, marca MITSUBISHI-ELECTRIC, modelo PFFY-P20VEM-E, de capacidad calorífica 2,2 kW y frigorífica 2,5 kW, con refrigerante R-410A. Incluye, BOMBA DE CONDENSADOS, accesorios de montaje, incluso elementos y componentes para integración en sistema de control del edificio, incluso carga de gas adicional en caso de ser necesaria. Totalmente instalado, conexionado eléctrico y de control, p.p. de cableado de fuerza y control así como protecciones eléctricas, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial, medios de elevación incluidos.			
	planta baja	4	4,00		
			10,00	1.897,00	18.970,00
03.01.07	ud	EVAPORADORA CONSOLA SUELO MITSUBISHI ELECTRIC PFFY-P25VEM-E Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de evaporadora consola de suelo City Multi, marca MITSUBISHI-ELECTRIC, modelo PFFY-P25VEM-E, de capacidad calorífica 3,2 kW y frigorífica 2,8 kW, con refrigerante R-410A. Incluye, BOMBA DE CONDENSADOS, accesorios de montaje, incluso elementos y componentes para integración en sistema de control del edificio, incluso carga de gas adicional en caso de ser necesaria. Totalmente instalado, conexionado eléctrico y de control, p.p. de cableado de fuerza y control así como protecciones eléctricas, probado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial, medios de elevación incluidos.			
	planta baja	3	3,00		
	planta primera	3	3,00		
	planta bajocubierta	5	5,00		
			11,00	1.947,00	21.417,00
03.01.08	ud	CONTROL CENTRALIZADO MITSUBISHI ELECTRIC AE-200E Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de control centralizado para 200 grupos con pantalla táctil a color TFT de 10,4" y conectable a redes ETHERNET y BACNET, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, modelo AE-200E, con disposición de función 3D Tablet Controller para conexión a tablets vía WLAN. Totalmente instalado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial, incluso cableado.			
	Instalación aeroterminia	1	1,00		
			1,00	4.574,00	4.574,00
03.01.09	ud	CONTROL REMOTO MITSUBISHI ELECTRIC PAR-41MAA Ud. de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control remoto DELUXE con programador semanal, pantalla retro iluminada, sonda de temperatura integrada, modo vigilia, retorno automático de consigna, Dual Set Point, registro y lectura del consumo eléctrico y desescarche inteligente. Permite controlar 1 g. /16 Uds gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, modelo PAR-W21MAA-J, para 1g / 16 uds. Totalmente instalado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial, incluso cableado.			
	planta baja	7	7,00		
	planta primera	9	9,00		
	planta bajocubierta	5	5,00		
			21,00	167,00	3.507,00

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.10	ud	RADIADOR ELECTRICO ACEITE Ud. de radiador eléctrico de aceite térmico de 500 wcompuesto por elementos de aluminio inyectado de 10 cm de profundidad con gran superficie de emisión térmica y resistencia de acero inoxidable. Calentamiento por fluido caloportador Marca Cointra modelo SIENA 500 Totalmente montado probado y puesto en marcha.			
	planta baja		1	1,00	
	planta primera		1	1,00	
			2,00	496,00	992,00
03.01.11	ud	RADIADOR TOALLERO ELECTRICO ACEITE Ud. de radiador toallero eléctrico de aceite térmico de 500 wcompuesto por elementos de aluminio inyectado de 30 mm de profundidad con gran superficie de emisión térmica y resistencia de acero inoxidable. Calentamiento por fluido caloportador Marca ROCA modelo HOTELS Totalmente montado probado y puesto en marcha.			
	planta baja		1	1,00	
	planta primera		1	1,00	
	planta bajocubierta		1	1,00	
			3,00	180,00	540,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 EQUIPOS.....					77.567,12

SUBCAPÍTULO 03.02 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

03.02.01	mI	TUBERÍA COBRE EN-12735-1 1/4" Ml. de tubería Tubolit Split de Armacell, formado por una tubería de cobre deshidratado según EN-12735-1 de diámetro 1/4", preaislado con espuma de polietileno con lámina de protección de copolímero de poliolefina de color blanco resistente a los rayos UV, específica para instalación exterior. Aislamiento según RITE vigente. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y canaleta para alojamiento de las líneas de gas, probado según RITE, totalmente instalada. Terminales sellados hasta su instalación definitiva.			
	bomba de calor- kit distribuidor - unidades interiores		21	5,00	105,00
			105,00	5,24	550,20
03.02.02	mI	TUBERÍA COBRE EN-12735-1 3/8" Ml. de tubería Tubolit Split de Armacell, formado por una tubería de cobre deshidratado según EN-12735-1 de diámetro 3/8", preaislado con espuma de polietileno con lámina de protección de copolímero de poliolefina de color blanco resistente a los rayos UV, específica para instalación exterior. Aislamiento según RITE vigente. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y canaleta para alojamiento de las líneas de gas, probado según RITE, totalmente instalada. Terminales sellados hasta su instalación definitiva.			
	bomba de calor- kit distribuidor - unidades interiores		21	5,00	105,00
			105,00	8,74	917,70

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.03	mI	TUBERÍA COBRE EN-12735-1 1/2" Ml. de tubería Tubolit Split de Armacell, formado por una tubería de cobre deshidratado según EN-12735-1 de diámetro 1/2", preaislado con espuma de polietileno con lámina de protección de copolímero de poliolefina de color blanco resistente a los rayos UV, específica para instalación exterior. Aislamiento según RITE vigente. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y canaleta para alojamiento de las líneas de gas, probado según RITE, totalmente instalada. Terminales sellados hasta su instalación definitiva. bomba de claoir- kit distribuidor - unidades interiores	21	5,00	105,00
			105,00	9,78	1.026,90
03.02.04	mI	TUBERÍA COBRE EN-12735-1 5/8" Ml. de tubería Tubolit Split de Armacell, formado por una tubería de cobre deshidratado según EN-12735-1 de diámetro 5/8", preaislado con espuma de polietileno con lámina de protección de copolímero de poliolefina de color blanco resistente a los rayos UV, específica para instalación exterior. Aislamiento según RITE vigente. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y canaleta para alojamiento de las líneas de gas, probado según RITE, totalmente instalada. Terminales sellados hasta su instalación definitiva. bomba de claoir- kit distribuidor - unidades interiores	21	5,00	105,00
			105,00	11,35	1.191,75
03.02.05	mI	TUBERÍA COBRE EN-12735-1 3/4" Ml. de tubería Tubolit Split de Armacell, formado por una tubería de cobre deshidratado según EN-12735-1 de diámetro 3/4", preaislado con espuma de polietileno con lámina de protección de copolímero de poliolefina de color blanco resistente a los rayos UV, específica para instalación exterior. Aislamiento según RITE vigente. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y canaleta para alojamiento de las líneas de gas, probado según RITE, totalmente instalada. Terminales sellados hasta su instalación definitiva. bomba de claoir- kit distribuidor - unidades interiores	8	5,00	40,00
			40,00	12,92	516,80
03.02.06	mI	TUBERÍA COBRE EN-12735-1 1 1/8" Ml. de tubería Tubolit Split de Armacell, formado por una tubería de cobre deshidratado según EN-12735-1 de diámetro 1 1/8", preaislado con espuma de polietileno con lámina de protección de copolímero de poliolefina de color blanco resistente a los rayos UV, específica para instalación exterior. Aislamiento según RITE vigente. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y canaleta para alojamiento de las líneas de gas, probado según RITE, totalmente instalada. Terminales sellados hasta su instalación definitiva. bomba de claoir- kit distribuidor - unidades interiores	3	3,00	9,00
			9,00	18,14	163,26
03.02.07	mI	TUBERIA PVC 40 mm. SERIE C Ml. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales de fan-coils, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, incluso ayudas a la albañilería. planta baja planta primera planta bajocubierta	7 9 5	15,00 15,00 15,00	105,00 135,00 75,00
			315,00	4,27	1.345,05

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....					5.711,66
SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES ELECTRICAS					
03.03.01		P.A. INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
		P.A. de instalación eléctrica de todos los elementos, interconexión de todos los elementos, condensadores, evaporadores, unidades de tratamiento de aire, ventiladores, reguladores de caudal, termostatos, etc, así como cuadros eléctricos, incluso protecciones totalmente instalado y puesta en marcha.			
	Equipos		1	21,00	21,00
				21,00	81,75
					1.716,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES ELECTRICAS....					1.716,75
TOTAL CAPÍTULO 03 EQUIPOS EXPANSION DIRECTA.....					84.995,53

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 RENOVACIÓN DE AIRE					
04.01	UD	REGULADOR CAUDAL CONSTANTE VMPP-315			
		Ud. de regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VMPP, en ejecución circular (R) para conexión a conducto según DIN EN 1506, en cualquier posición de montaje. Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 10 a 50°C. Caudal constante Vmin ajustado en fábrica o posibilidad de servomotor eléctrico para regulación en 3 puntos (E) o continua (E-SR). Carcasa y compuerta de regulación en ejecución estándar de chapa de acero galvanizado Y estanqueidad según DIN EN 1751, clase C. Carcasa reguladora en ejecución estándar de plástico.			
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ VMPP-315			
		Lacado exteriormente en color RAL a definir por la dirección facultativa.			
		Incluye embocaduras para conducto rectangular, soportes y accesorios de montaje.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado y puesto en marcha.			
	plantas	2	2,00		
				2,00	310,64
04.02	UD	REJILLA IMP. / RET. SCHAKO KGR-08-SV-SM-415-115 (RI/RE05)			
		Ud. de rejilla compacta para impulsión o retorno, marca SCHAKO, de la serie KG-R8, para montaje en conducto circular, con lamas aerodinámicas horizontales orientables individualmente y regulación de caudal tipo corredera. Construcción estándar en chapa de acero galvanizado o lacado en RAL a definir.			
		Marca/ Modelo.: SCHAKO/ KGR-08-SV-SM-415-115 RAL a definir por DF.			
		Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa.			
		Incluso embocaduras a conducto, plenum de conexión en el material de la red de conductos, marco de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.			
		Totalmente instalado, conexionado, probado y puesto en marcha según RITE.			
		Ajustada a los caudales de proyecto.			
	planta bajocubierta	2	4,00	8,00	
				8,00	304,00

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03	UD	REJILLA IMPULSION/RETORNO KOOLAIR 20-SV-O-MM 250x100mm			
		Ud. de rejilla de simple deflexión, con aletas horizontales y verticales orientables individualmente para retorno de aire.			
		Acabado en aluminio natural mate.			
		Incorpora marco de montaje.			
		Marca / modelo.: KOOLAIR 20-SV-O-MM 250x100			
		Incluso embocaduras a conducto, elementos de fijación y piezas especiales.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha.			
		Probada según RITE, incluso plenum de conexión en fibra de vidrio totalmente instalada, s/NTE-ICI-26.			
		aseos planta baja	2	2,00	4,00
		aseos planta primera	1	2,00	2,00
			6,00	39,00	234,00
04.04	UD	REJILLA IMPULSION/RETORNO KOOLAIR 20-SV-O-MM 300x200mm			
		Ud. de rejilla de simple deflexión, con aletas horizontales y verticales orientables individualmente para retorno de aire.			
		Acabado en aluminio natural mate.			
		Incorpora marco de montaje.			
		Marca / modelo.: KOOLAIR 20-SV-O-MM 300x200			
		Incluso embocaduras a conducto, elementos de fijación y piezas especiales.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha.			
		Probada según RITE, incluso plenum de conexión en fibra de vidrio totalmente instalada, s/NTE-ICI-26.			
		aseos planta baja	6	2,00	12,00
		aseos planta primera	8	2,00	16,00
			28,00	56,00	1.568,00

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.05	ud	BOCA DE EXTRACCIÓN TVO - 125 Ud. de boca de extracción para impulsión o extracción. Fabricada en plástico inyectado de alta densidad, en color blanco RAL 9010. Incluye disco giratorio equilibrador de caudal accesible desde el exterior. Incluye montaje por puente. Marca/ Modelo.: SCHAKO/ TVO-125-RAL 9010. Lacada en color RAL a definir por la dirección facultativa. Incluso flexible de conexión aislado, embocaduras a conducto, plenum de conexión en el material de la red de conductos, marco de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado, conexionado, probado y puesto en marcha según RITE. Ajustada a los caudales de proyecto.			
		aseos planta baja	2		2,00
		aseos planta primera	2		2,00
		aseos planta bajocubierta	1		1,00
				5,00	18,19
					90,95
04.06	ML	FLEXIBLE SIN AISLAR DIAMETRO 125 MM MI de conducto superflexible sin aislar para extracción, de diámetro 125 mm. totalmente instalado.			
		ASEOS	1,5	5,00	7,50
				7,50	3,81
					28,58
04.07	M2	CANAL.CHAPA GALV. 0,8/1,00/1,2 AISLADO 50mm EXTERIOR M2. de conducto de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8,1.00,1.20 mm. de espesor variable según dimensiones del conducto, marca TADEXA o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales y medios auxiliares. Aislado exteriormente mediante manta de lana de vidrio con revestimiento kraft, que actúa como barrera de vapor, reforzado con malla gallinera. Marca Isover, modelo Iber Cover. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios. La lana de vidrio debe tener un espesor mínimo de 50mm y una conductividad térmica máxima 10°C de 0,040w/(m-k). En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.			
		IMPULSION	1	2,00	3,10
		RETORNO	1	4,00	3,10
					6,20
					12,40

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
			18,60	37,25	692,85	
04.08	M2	CANALIZACION LANA DE VIDRIO ALTA DENSIDAD 30mm				
		M2. de canalización de 30mm de espesor a base de panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft. El canto macho está rebordeado por el complejo interior de aluminio. Incorpora un velo de vidrio en cada cara del panel para otorgar mayor rigidez.				
		Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales, medios auxiliares.				
		Lacado exteriormente en color RAL a definir por la dirección facultativa.				
		Conductividad térmica máxima de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K).				
		En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad.				
		Así mismo se cumplirán los requisitos exigidos por la norma UNE 100030 IN:2005 "Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones" en su apartado 6.1.4.				
		Por otra parte también se cumplirán los requisitos exigidos por la norma UNE-ENV 12097:2007 Ventilación de edificios - conductos - Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos", en sus apartados 4.2 "Aberturas" y 4.4 "Emplazamiento y número de paneles de acceso".				
		Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.				
		aseos planta baja	2	42,00	1,10	92,40
		aseos planta primera	2	35,00	1,10	77,00
		aseos planta bajocubierta	2	10,00	1,20	24,00
				193,40	28,30	5.473,22
04.09	ML	CONDUCTO HELICOIDAL D=100 mm				
		M.L.de conducto helicoidal realizado en chapa de acero galvanizada, de diámetro libre interior de 100 mm. y 1,2 mm. de espesor.				
		Incluso adhesivos, accesorios de montaje, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales, medios auxiliares.				
		En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad.				
		Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.				
		aseos planta baja	7		7,00	
		aseos planta primera	7		7,00	
		aseos planta bajocubierta	8		8,00	
				22,00	20,54	451,88

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.10	ML	CONDUCTO HELICOIDAL D=250mm			
		M.L.de conducto helicoidal realizado en chapa de acero galvanizada, de diámetro libre interior de 250 mm. y 1,2 mm. de espesor. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales, medios auxiliares. En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.			
	aseos planta bajocubierta	2	13,00	26,00	
				26,00	45,00
					1.170,00
04.11	UD	VENTILADOR EXTRACCION S&P TD-500/150 3V			
		Ud. de ventilador marca S&P modelo TD-500/150 3V o similar aprobado por la DF, incluso instalación eléctrica, temporizador regulable, totalmente montado, instalado y puesto en marcha.			
	aseos	1	1,00	1,00	
				1,00	136,38
					136,38
TOTAL CAPÍTULO 04 RENOVACIÓN DE AIRE.....					10.460,50

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
05.01	ud	INSTALACION ELECTRICA			
		Ud. de instalación eléctrica de todos y cada uno de los elementos de la instalación de climatización y regulación de todo el sistema así como todos los sistemas de programación y regulación necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación según D.F. Totalmente instalado y puesto en marcha.			
	Edificio		1	1,00	1,00
				1,00	352,00
					352,00
		TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			352,00

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA					
06.01	ud	COMISIONADO DE LA INSTALACIÓN			
		Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación según Anejo II del CTE y el RITE, que incluirá:			
		- Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. - Protocolos de pruebas de las instalaciones. - Ensayos de control de calidad. - Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. - Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados.			
		En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
			1,00	640,00	640,00
06.02	ud	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA			
		Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya:			
		- Protocolos de prueba de la instalación. - Planos as built de la instalación. - Instrucciones de uso y mantenimiento. - Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados. - Ensayos de laboratorios homologados. - Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma.			
		En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
			1,00	640,00	640,00
06.03	ud	DOCUMENTACIÓN DEL OCA			
		Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.			
			1,00	300,00	300,00
TOTAL CAPÍTULO 06 COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.....					1.580,00
TOTAL.....					109.860,14

RESUMEN DE PRESUPUESTO

2552 CL CENTRO DE DIA OTEIZA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	NOTAS PREVIAS.....	0,00	0,00
2	CLIMATIZADORES.....	12.472,11	11,35
3	EQUIPOS EXPANSION DIRECTA.....	84.995,53	77,37
-03.01	-EQUIPOS.....	77.567,12	
-03.02	-TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	5.711,66	
-03.03	-INSTALACIONES ELECTRICAS.....	1.716,75	
4	RENOVACIÓN DE AIRE.....	10.460,50	9,52
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	352,00	0,32
6	COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.....	1.580,00	1,44
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		109.860,14	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		109.860,14	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		109.860,14	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO NUEVE MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Pamplona, a NOVIEMBRE 2025.

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

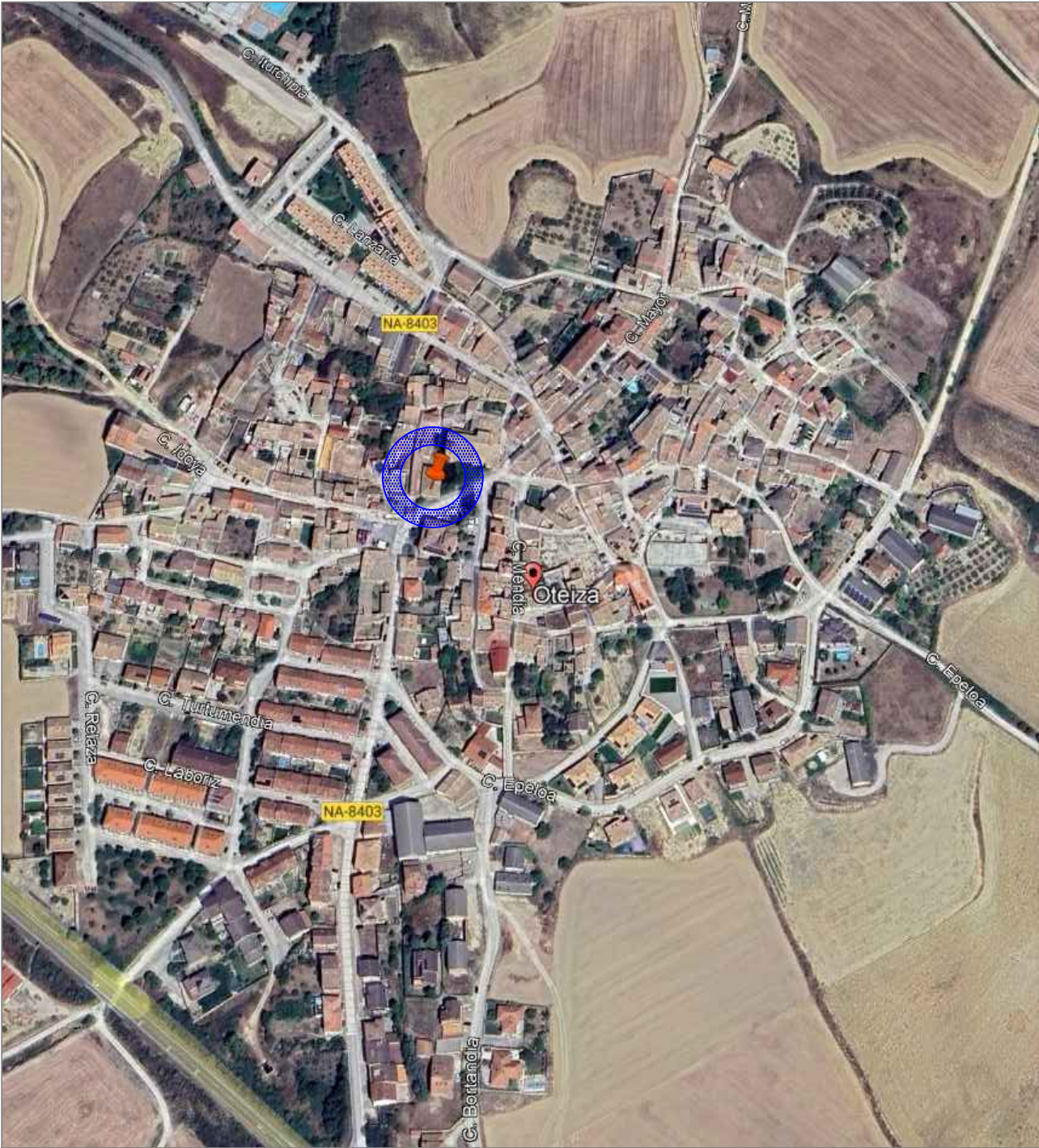


Jose Mª Moro
Col. N° 1.556

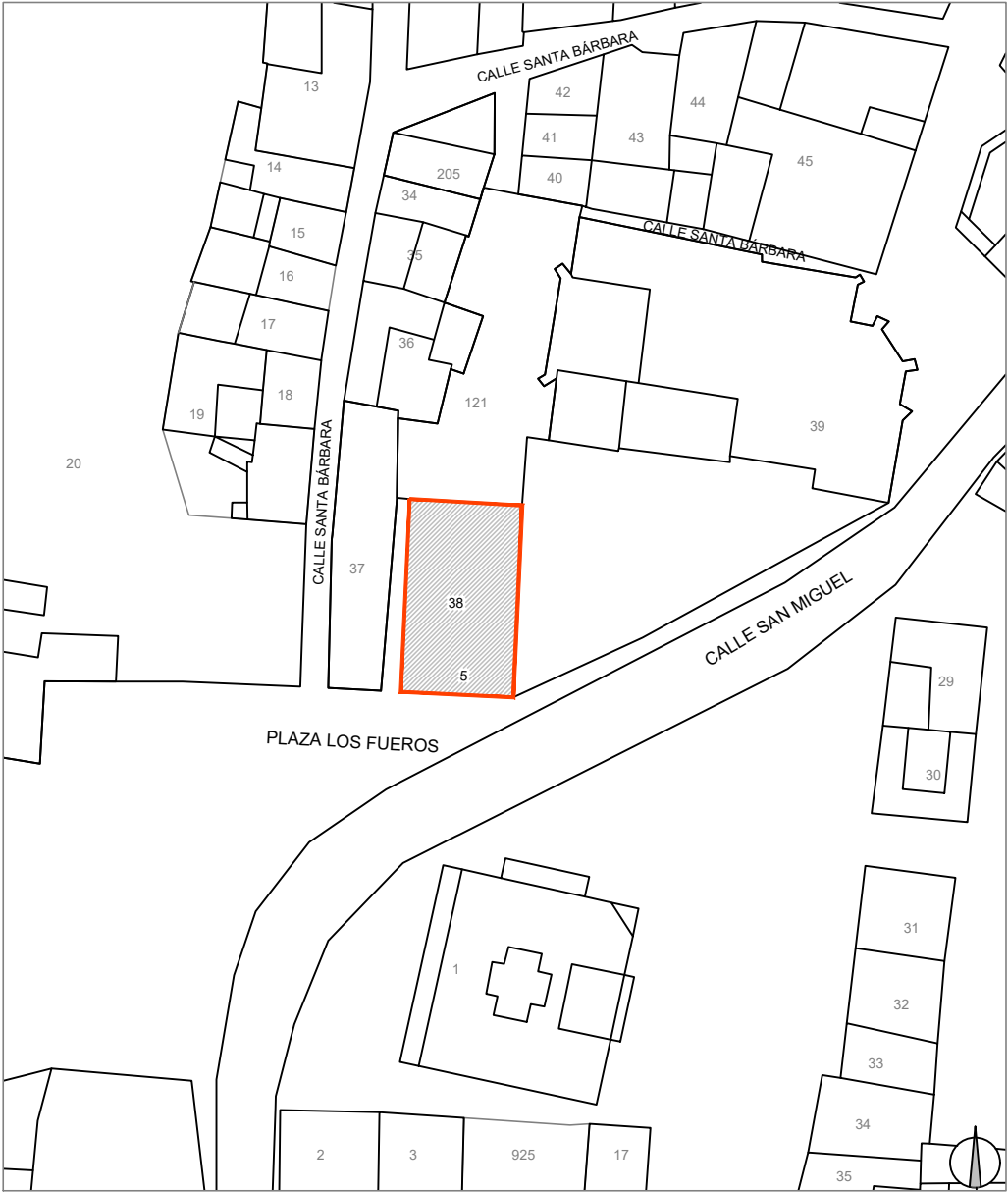
DOCUMENTO Nº 6

PLANOS

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO



EMPLAZAMIENTO



SITUACION

PROYECTO EJECUCION
FASE II CENTRO DE DÍA - PLAZA LOS FUEROS
Parcela 38, Polígono 2. PLAZA DE LOS FUEROS Nº 5 , 31250 OTEIZA (NAVARRA)

REF.: 2552

INSTALACION DE CLIMATIZACION
SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
PLANTAS

PE CL 10

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ESCALA: (A3) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO: J. Javier Asiain Ansorena
Pablo Flores Domínguez
Javier Mugueta Jurío

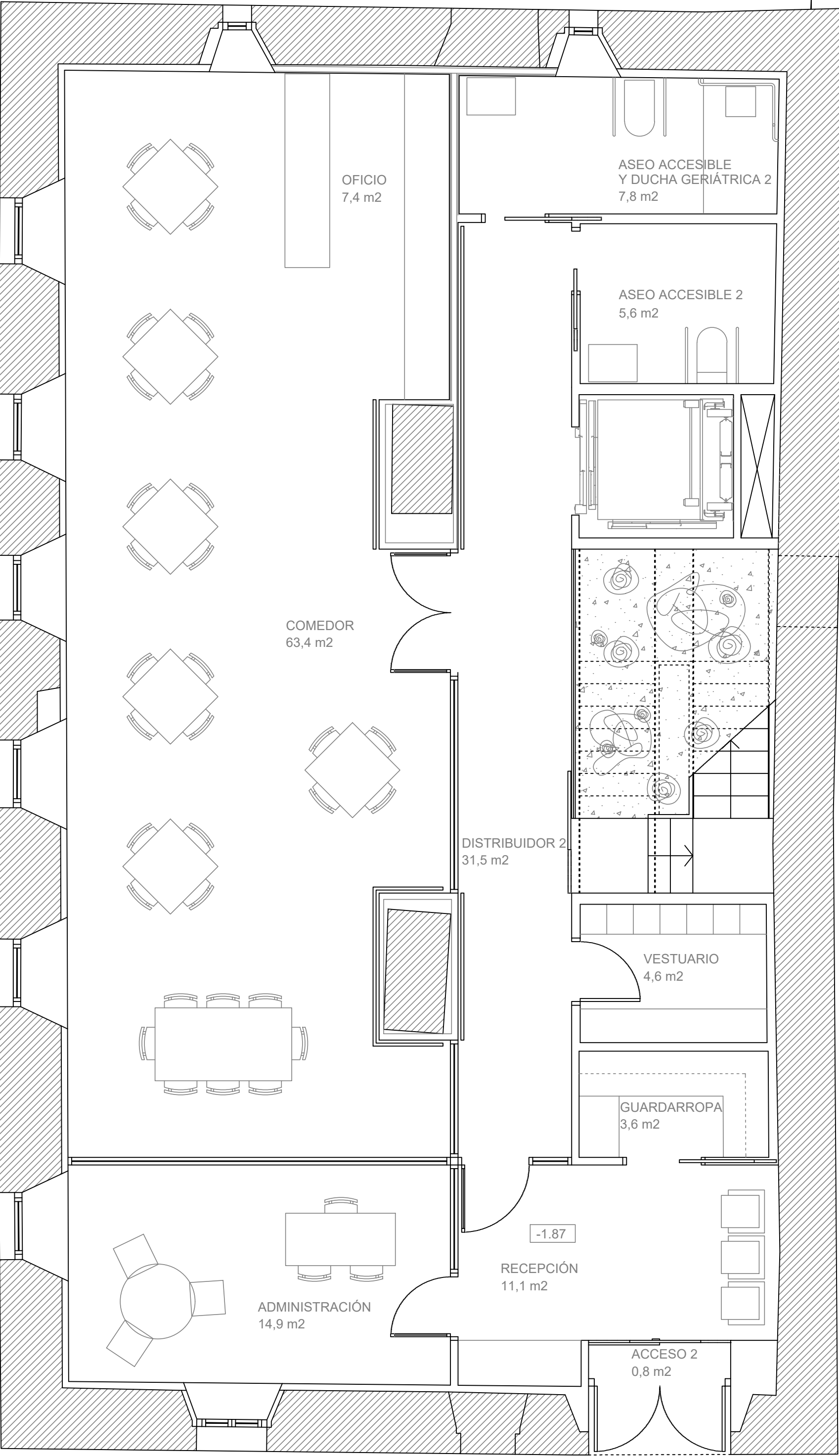
PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO OTEIZA**



Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 3.1 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

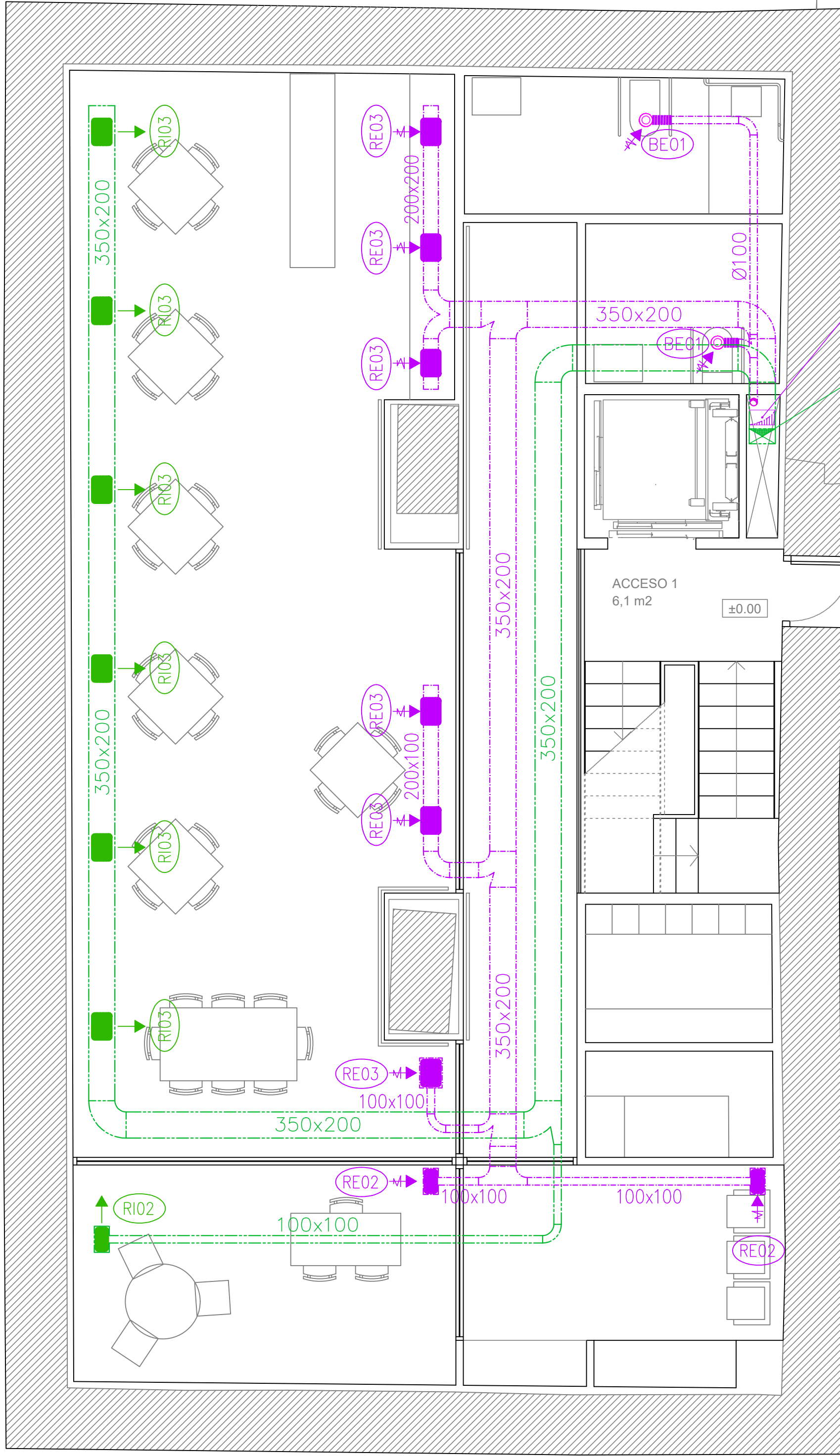
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

-	-	-	-
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO



PL. SEMISÓTANO

-1.92
(plaza los Fueros)



PL. ACCESO

LEYENDA CLIMATIZACION			
	CONDUCTO IMPULSION CLIMATIZACION		DIFUSOR CUADRADO
	CONDUCTO RETORNO CLIMATIZACION		DIFUSOR ROTACIONAL
	CONDUCTO IMPULSION VENTILACION		DIFUSOR CIRCULAR
	CONDUCTO EXTRACCION VENTILACION		DIFUSOR LINEAL
	CONDUCTO FLEXIBLE - IMPULSION CLIMAT.		MULTITOBERAS
	CONDUCTO FLEXIBLE - RETORNO CLIMAT.		BOCA DE EXTRACCION
	CONDUCTO FLEXIBLE - IMPULSION VENT.		DIRECCION AIRE IMPULSION CLIMAT.
	CONDUCTO FLEXIBLE - EXTRACCION VENT.		DIRECCION AIRE RETORNO CLIMAT.
	MONTANTE COND. IMPULSION CLIMATIZACION		DIRECCION AIRE IMPULSION VENT.
	MONTANTE COND. RETORNO CLIMATIZACION		DIRECCION AIRE EXTRACCION VENT.
	MONTANTE COND. IMPULSION VENTILACION		REJILLA RETORNO o IMPULSION
	MONTANTE COND. EXTRACCION VENTILACION		REJILLA EXTERIOR
	EXTRACTOR		REJILLA EN PUERTA
	TUBERIAS CLIMATIZACION		COMPUERTA CORTA-FUEGOS
	DESAGUE CONDENSADOS		COMPUERTA REGULACION
	TUBERIA DE IMPULSION CALOR A EQUIPOS		COMPUERTA DE SOBREPRESION
	TUBERIA DE IMPULSION FRIO A EQUIPOS		TERMOSTATO
LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO			

NavEn Ingenieros rev. 03 - 04/2023

DETALLE CONDUCTOS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO

(CONFIRMAR CON D.F. LA EJECUCION)

MATIZADO A PUNTA DE DIAMANTE

UNIONES TRANSVERSALES

CERRE LONGITUDINAL PITTSBURGH

VANA RODIZADA

CON BRIDA DOLADA EXTERIORMENTE

ANTA DE ONDA

VANA DESLIZANTE

CLASE DE CONDUCTOS	PRESION MAX. EN EJERCIO (Pa)	VELOCIDAD MAX. (m/s)
B.1 (medio)	150 (1)	10
B.2 (medio)	250 (1)	12,5
B.3 (medio)	500 (1)	15,5
M.1 (medio)	750 (1)	20
M.2 (medio)	1000 (2)	(3)
M.3 (medio)	1500 (2)	(3)
A.1 (alta)	2500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa (2) Presión positiva
(3) Velocidad únicamente superior a 10 m/s.

NOTA :

- LOS CONDUCTOS QUE TRANSCURREN POR UN UNICO SECTOR DE INCENDIOS, DEBEN TENER UNA CLASIFICACION E300-60.
- LOS VENTILADORES DE EXTRACCION E IMPULSION, DEBERAN TENER UNA CLASIFICACION E300-60.
- LAS MEDIDAS INDICADAS EN LOS PLANOS, SON LA MINIMAS LIBRES INTERIORES DE PASO.
- EL TECNICO QUE SUSCRIBE EL PROYECTO, NO SE RESPONSABILIZARA DE LOS CAMBIOS REALIZADOS SIN SU CONSENTIMIENTO EN LA MEDIDA DE LOS CONDUCTOS.

EXIGENCIAS DE ESTANQUEIDAD

CLASE B.1 : Sellar los espaldas de las uniones transversales.
CLASE B.2 : Sellar todos los uniones longitudinales, excepto una.
CLASE B.3 : Sellar todos los uniones transversales y los conectoras entre ventiladores.
Sellar todos los uniones longitudinales, excepto una.
CLASE M.1,M.2,M.3 y A.1 : Sellar todos los elementos de unión, transverse y longitudinalmente conectoras. los espaldas, los tornillos, etc.

NOTA :

CONDUCTOS, SOPORTES, UNIONES Y REFUERZOS FABRICADOS SEGUN NORMA UNE-100-101-84

CLASE B.1, B.2 y B.3	CLASE M.1, M.2 y M.3	CLASE A.1
DIMENSION CONDUCTO (mm)	DIMENSION CONDUCTO (mm)	DIMENSION CONDUCTO (mm)
ESPESOR NOMINAL DE CHAPA (mm)	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA (mm)	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA (mm)
DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DISTANCIA ENTRE SOPORTES
≤ 750 0,6 1,2 m	≤ 750 0,8 1,2 m	≤ 450 0,8 1,2 m
751 a 1000 0,8 1,2 m	751 a 900 1 1,2 m	451 a 700 1 1,2 m
1001 a 1500 1 1,2 m	901 a 1200 1,2 1,2 m	701 a 900 1,2 1,2 m
1501 a 2000 1,2 1,2 m	1201 a 1500 1 0,75 m	901 a 1500 1,2 0,75 m
2001 a 2400 1,5 1,2 m	1501 a 1800 1,2 0,75 m	1501 a 1800 1,2 0,6 m
	≥ 1801 1,2 0,6 m	≥ 1801 1,5 0,6 m

Navegantes

DETALLE CONDUCTOS SALIDA A 02/20/2023

NAVEN INGENIEROS S.L. CENTRO DE DIA DE OTEIZA NOVIEMBRE DE 2023										
HOJA TECNICA DIFUSION										
Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca
RD1/RE01	80-150	415x65	CONDUCTO	NO	NO	CHAPA	LACADO	RAL 9010	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO
RD2/RE02	150-340	200x100	TECHO	NO	NO	CHAPA	LACADO	RAL 9010	REGULACION, MARCO MONTAJE	KOOLAIR
RD3/RE03	150-340	200x100	TECHO	NO	NO	CHAPA	LACADO	RAL 9010	REGULACION, MARCO MONTAJE	KOOLAIR
CR1	650-1550	-	CONDUCTO	SI	NO	CHAPA	GALVA	-	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO
BE01	-	DIAM. 150	TECHO	NO	SI	ACERO	LACADO	D.F.	REGULACION	SCHAKO
										TVO - 100 RAL 9010

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

-	-	-	-
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION
FASE II CENTRO DE DÍA - PLAZA LOS FUEROS
Parcela 38, Polígono 2. PLAZA DE LOS FUEROS Nº 5, 31250 OTEIZA (NAVARRA)

INSTALACION DE CLIMATIZACION
DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS
PL. SEMISOTANO - PL. ACCESO

FECHA: NOVIEMBRE 2025 ESCALA: (A1) 1/50

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1588

ARQUITECTO: PROMOTOR: J. Javier Asaen Ansorena

AYUNTAMIENTO OTEIZA Ingeniería de Instalaciones

Paseo Sanbiki, nº 2 Edificio L. - Oficina 3.1 31192 Multiva Alto (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680

C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936



NavEn Ingenieros

NAYEN INGENIEROS, S.L.		CENTRO DE DA DE OTECIZACION	
		NOVIEMBRE DE 2016	
NAYEN TÉCNICA EQUIPOS PRODUCCIÓN		C01	
Referencia	CUARTO INSTALACIONES		
Zona	servicio		
tipo	Multi Split Inverter Bomba de Calor		
combustible	eléctrico		
marca	MITSUBISHI ELECTRIC		
modelo	PUHY-P500T SNW-A2		
potencia térmica fría / calor	55 kW / 83 kW		
potencia eléctrica	11,61 kW		
SCOP	4,31		
SEER	4,47		
tensión/fases	3 Fases / 415 V / 50 - 60 Hz		
Características físicas			
ancho (mm)	1.870		
fondo (mm)	740		
altura (mm)	1.688		
peso (kg)	456		
conexiones	5/8" - 1 1/8"		

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS
(CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN
OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

PROYECTO EJECUCION REF.: 2552

FASE II CENTRO DE DÍA - PLAZA LOS FUEROS

Parcela 38, Polígono 2. PLAZA DE LOS FUEROS Nº 5 , 31250 OTEIZA (NAVARRA)

INSTALACION DE CLIMATIZACION PE CL 1

DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS

PL. BAJA - PL. BAJOCUBIERTA

FECHA : NOVIEMBRE 2025 ESCALA : (A1) 1/50

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. N° 1556 ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

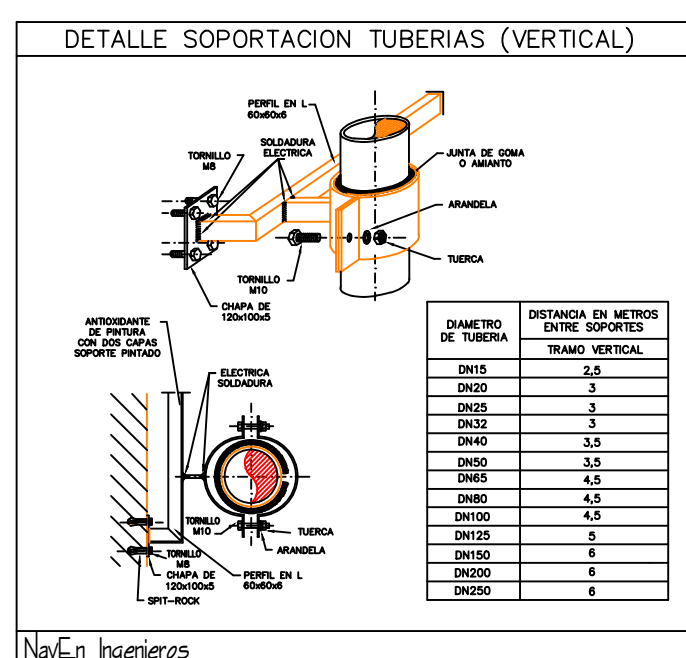
ARQUITECTO : J. Javier Aslaín Ansorena
Pablo Flores Domínguez
Javier Muñeta Jurio

PROMOTOR : **AYUNTAMIENTO OTEIZA**

 **Naven**
Ingeniería de Instalaciones



NAVEN INGENIEROS, S.L.						CENTRO DE DÍA DE OTEIZA	
						NOVIEMBRE DE 2025	
HOJA TÉCNICA RADIADORES							
Ref.	Marca	Modelo	Material	Número de elementos	Potencia (kcal/h) Δt 40°C	Potencia (w) Δt 40°C	Dimensiones (ancho x alto x fondo)
TOA1	ROCA	HOTELS	ACERO	-	430	500	500x1200x30 (mm)
RAD1	CONTRA	SIENA 500	ALUMINIO	3	430	500	581x335x100 (mm)



NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS
(CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS,...) SE REPLANTEARAN EN
OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

-	-	-	-
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF.: 2552
FASE II CENTRO DE DÍA - PLAZA LOS FUEROS
Parcela 38, Polígono 2. PLAZA DE LOS FUEROS Nº 5 , 31250 OTEIZA (NAVARRA)

INSTALACION DE CLIMATIZACION PE CL 20
DISTRIBUCION DE TUBERIAS, RADIADORES Y SITUACION DE EQUIPOS
PL. SEMISOTANO - PL. ACCESO

FECHA: NOVIEMBRE 2025 ESCALA: (A1) 1/50

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

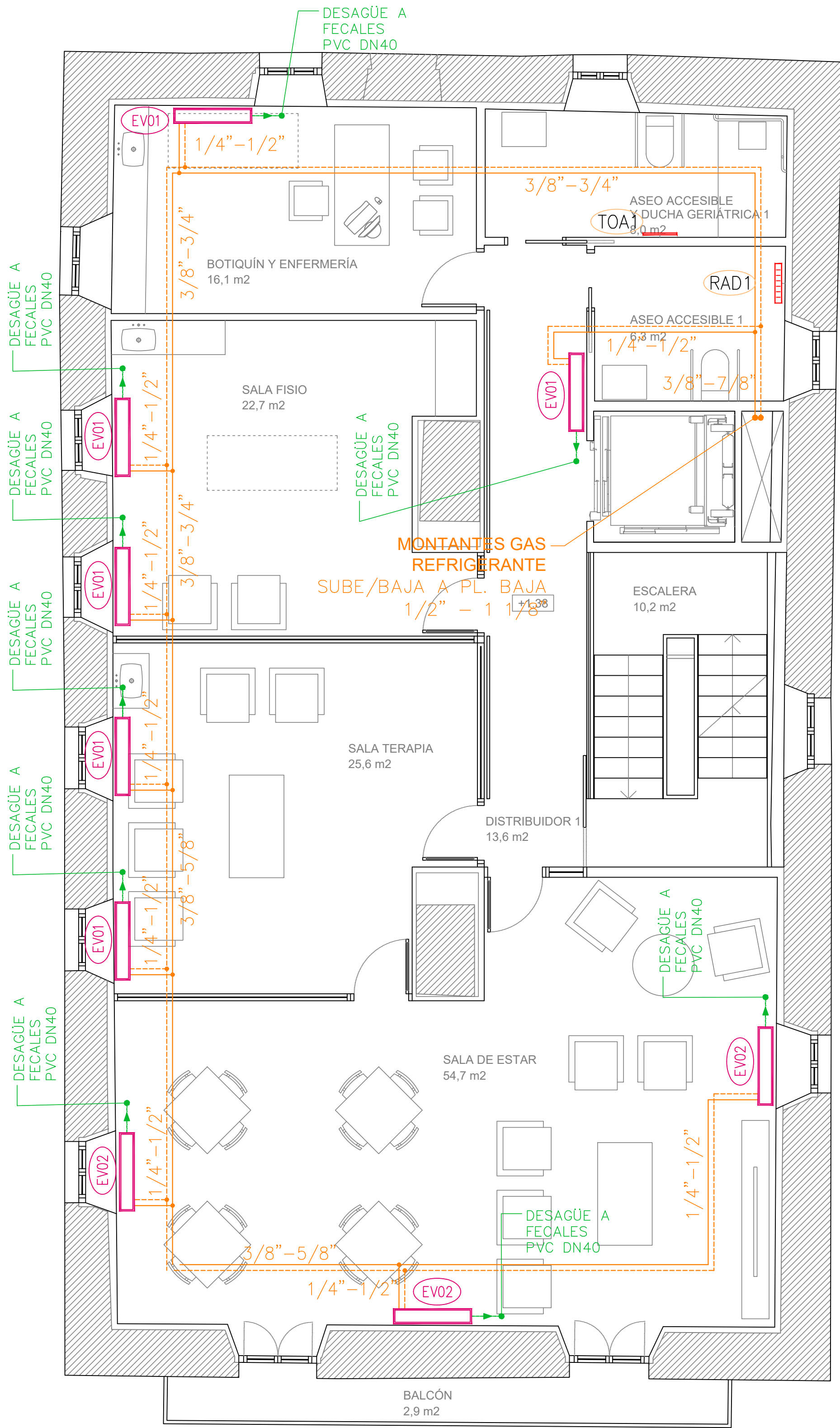
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

ARQUITECTO : PROMOTOR :

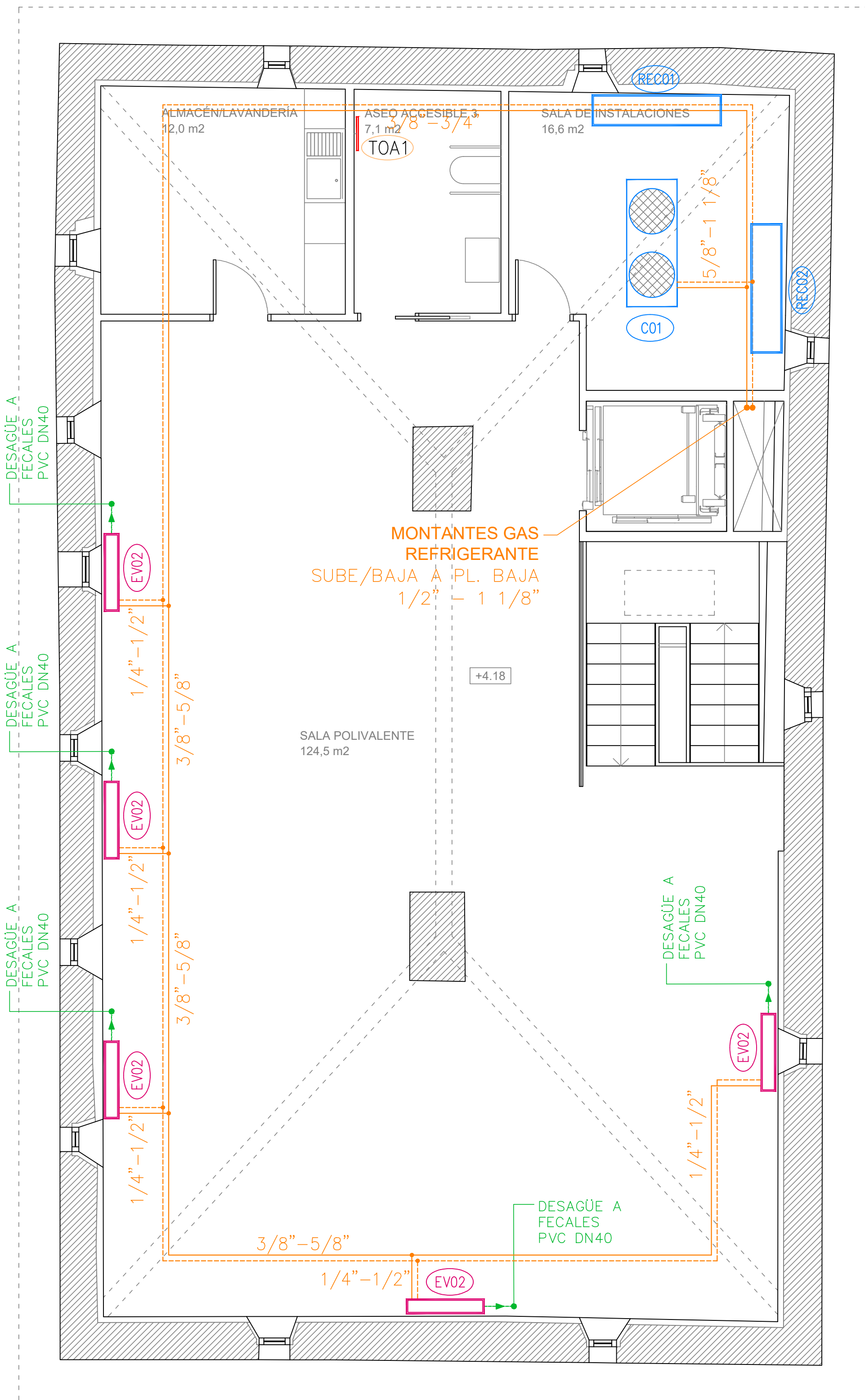
J. Javier Acosta Acosta

UNAIT

AYUNTAMIENTO OTEIZA



PL. BAJA



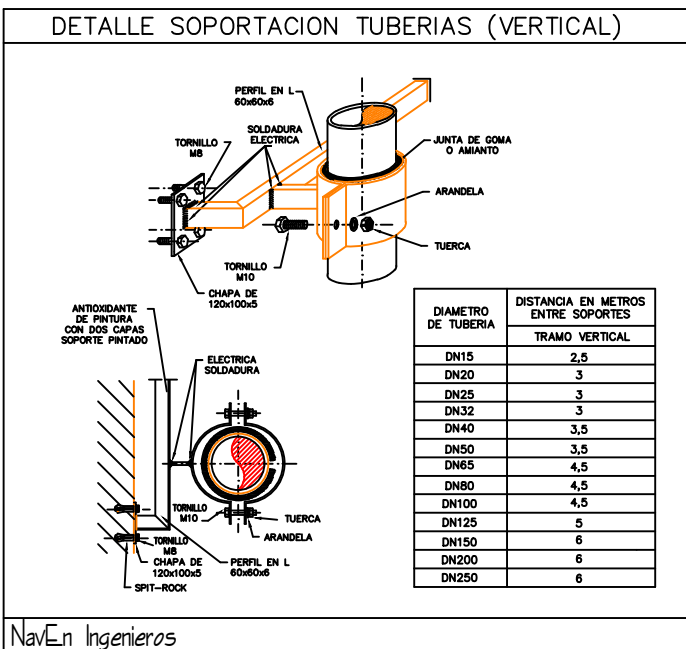
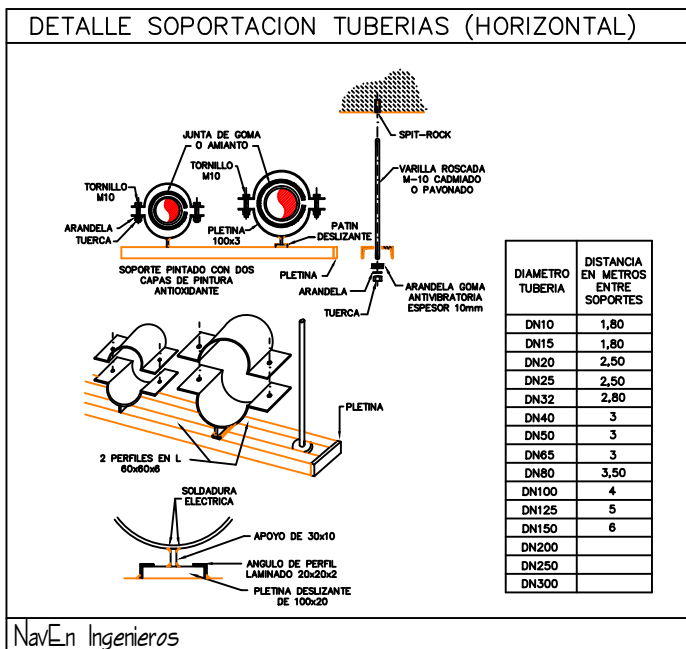
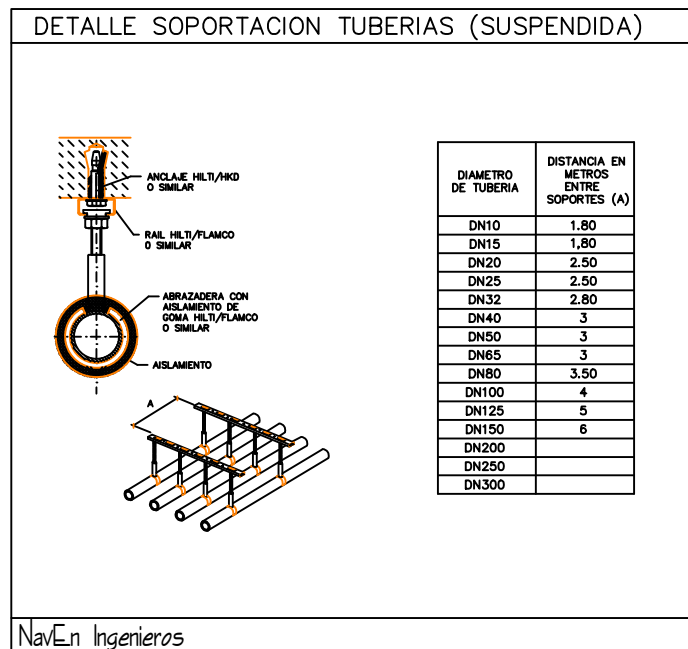
PL. BAJOCUBIERTA

LEYENDA CLIMATIZACION			
☐	CONDUCTO IMPULSION CLIMATIZACION	☐	DIFUSOR CUADRADO
☐	CONDUCTO RETORNO CLIMATIZACION	☐	DIFUSOR ROTACIONAL
☐	CONDUCTO IMPULSION VENTILACION	☐	DIFUSOR CIRCULAR
☐	CONDUCTO EXTRACCION VENTILACION	☐	DIFUSOR LINEAL
☐	CONDUCTO FLEXIBLE - IMPULSION CLIMAT.	☐	MULTITUBERAS
☐	CONDUCTO FLEXIBLE - RETORNO CLIMAT.	☐	BOCA DE EXTRACCION
☐	CONDUCTO FLEXIBLE - IMPULSION VENT.	☐	DIRECCION AIRE IMPULSION CLIMAT.
☐	CONDUCTO FLEXIBLE - EXTRACCION VENT.	☐	DIRECCION AIRE RETORNO CLIMAT.
☐	MONTANTE COND. IMPULSION CLIMATIZACION	☐	DIRECCION AIRE IMPULSION VENT.
☐	MONTANTE COND. RETORNO CLIMATIZACION	☐	DIRECCION AIRE EXTRACCION VENT.
☐	MONTANTE COND. IMPULSION VENTILACION	☐	REJILLA RETORNO o IMPULSION
☐	MONTANTE COND. EXTRACCION VENTILACION	☐	REJILLA EXTERIOR
☐	EXTRACTOR	☐	REJILLA EN PUERTA
☒	TUBERIAS CLIMATIZACION	☐	COMPUERTA CORTA-FUEGOS
☒	DESAGÜE CONDENSADOS	☐	COMPUERTA REGULACION
☐	TUBERIA DE IMPULSION CALOR A EQUIPOS	☐	COMPUERTA DE SOBREPRESION
☐	TUBERIA DE IMPULSION FRIO A EQUIPOS	☐	TERMOSTATO
☒	LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO	☒	RADIADOR / TOALLERO

NAVEN INGENIEROS, S.L.			CENTRO DE DIA DE OTEIZA
HOJA TECNICA EVAPORADORAS			NOVIEMBRE DE 2025
Definición de equipo			
Referencia	EVO1	EVO2	
ejecución	Unidad consola suelo	Unidad consola suelo	
tipo	consola suelo	consola suelo	
caudal aire (m³/h)	421	419	
potencia frigorífica (kW)	2.2	2.8	
potencia calorífica (kW)	2.5	3.2	
marca	MITSUBISHI-ELEC.	MITSUBISHI-ELEC.	
modelo	PUHY-P500Y-SNW-E	PUHY-P500Y-SNW-E	
nivel sonoro	27 dB(A)	27 dB (A)	
potencia eléctrica (W)	21	21	
tension/fases	1 Fase / 220 V / 50 Hz	1 Fase / 220 V / 50 Hz	
Características físicas			
ancho	1142		
fondo	217		
alto	726		
conexiones	1/4" - 1/2"	1/4" - 1/2"	

NAVEN INGENIEROS, S.L.					CENTRO DE DIA DE OTEIZA		
					NOVIEMBRE DE 2025		
HOJA TÉCNICA RADIADORES							
Ref.	Marca	Modelo	Material	Número de elementos	Potencia (kcal/h) Δt 40°C	Potencia (w) Δt 40°C	Dimensiones (ancho x alto x fondo)
TOA1	ROCA	HOTELS	ACERO	-	430	500	500x1.200x30 (mm)
RAD1	COINTRA	SIENA 500	ALUMINIO	3	430	500	581x335x100 (mm)

NAVEN INGENIEROS, S.L.		CENTRO DE DIA DE OTEIZA
HOJA TECNICA EQUIPOS PRODUCCION		NOVIEMBRE DE 2025
Referencia	C01	
Zona	CUARTO INSTALACIONES	
servicio	frío / calor	
tipo	Multi Split Inverter Bomba de Calor	
combustible	eléctricidad	
marca	MITSUBISHI-ELECTRIC	
modelo	PUHY-P500Y-SNW-A2	
Prestaciones		
potencia térmica frío / calor	55 kW / 83 kW	
potencia eléctrica	11.01 kW	
SCOP	4.51	
SEER	4.47	
tension/fases	3 Fases / 415 V / 50 - 60 Hz	
Características físicas		
ancho (mm)	1.870	
fondo (mm)	740	
altura (mm)	1.358	
peso (kg)	456	
conexiones	5/8" - 1 1/8"	



NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

Nº	MOD.	FECHA	MODIFICACION
			REVISADO

PROYECTO EJECUCION
FASE II CENTRO DE DÍA - PLAZA LOS FUEROS
Parcela 38, Polígono 2. PLAZA DE LOS FUEROS Nº 5 , 31250 OTEIZA (NAVARRA)

INSTALACION DE CLIMATIZACION
DISTRIBUCION DE TUBERIAS, RADIADORES Y SITUACION DE EQUIPOS
PL. BAJA - PL. BAJOCUBIERTA

FECHA: NOVIEMBRE 2025 ESCALA: (A1) 1/50

FIRMADO: J. MARI MORA ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1558
ARQUITECTO: J. Javier Asian Ansorena
Pablo Flores Domínguez
Javier Mugata Julio
PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO OTEIZA**
Ingeniería de Instalaciones

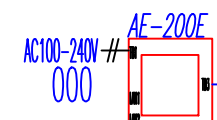
Paseo Sarriena, nº 2 Edificio L - Oficina 3.1 31192 Multiva Alto (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com



System 1

Address	Additional Refrigerant
---------	------------------------



NAVEN INGENIEROS, S.L.		CENTRO DE DIA DE OTEIZA	
HUA TÉCNICA E/OPORADORAS		NOVIEMBRE DE 2025	
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			
Definición de equipo			
Referencia	EV01	EV02	
especificación	Unidad consola suelo	Unidad consola suelo	
tipo	421	consola suelo	
cabal ser (m³/h)	421	419	
potencia frigorífica (kW)	2,2	2,2	
potencia calorífica (kW)	2,5	3,8	
marca	MITSUBISHI ELEC	MITSUBISHI ELEC	
modelo	PPFY-M25VEM-E	PPFY-M25VEM-E	
nivel sonoro	27 dB(A)	27 dB (A)	
potencia eléctrica (W)	21		
tensión/fases	1 Fase / 220 V / 50 Hz	1 Fase / 220 V / 50 Hz	
Características #/cas			
ancho	1142	1142	
fondo	217	217	
alto	726	726	
conexiones	1/4" - 1/2"	1/4" - 1/2"	

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...

SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

PROYECTO EJECUCION REF.: 2552
FASE II CENTRO DE DÍA - PLAZA LOS FUEROS
Parcela 38, Polígono 2. PLAZA DE LOS FUEROS Nº 5 , 31250 OTEIZA (NAVARRA)

INSTALACION DE CLIMATIZACION PE CL 30
ESQUEMA FRIGORIFICO

FECHA: NOVIEMBRE 2025 ESCALA: (A1) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : J. Javier Asiain Ansorena
Pablo Flores Domínguez
Javier Mugueta Jurio

PROMOTOR : **AYUNTAMIENTO OTEIZA**

 **naven**
Ingeniería de Instalaciones

