



cl

CLIMATIZACIÓN

PROYECTO EJECUCIÓN REV.01 MAR.26

REFORMA LOCAL OFICINAS GOBIERNO DE NAVARRA

avda. Villava 4-4bis, Pamplona

NAVEN Ingenieros SL JOSÉ MARÍA MORO

info@naveingenieros.com

Paseo Santxiki, 2. Edificio L. T948078680 31192 Mutilva Navarra

**REFORMA LOCAL OFICINAS
GOBIERNO DE NAVARRA**

AVDA. VILLAVA 4-4BIS

PAMPLONA (NAVARRA)

**PROYECTO DE INSTALACION DE
CLIMATIZACION**

INGENIEROS:

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

Promotor: GOBIERNO DE NAVARRA

Emplazamiento: PAMPLONA (NAVARRA)

Fecha: MARZO 2026

Ref: 2544

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

LOCAL:

REFORMA LOCAL OFICINAS

DIRECCIÓN

AVDA. VILLAVA 4-4BIS

POBLACIÓN:

PAMPLONA (NAVARRA)

TITULAR:

**SERVICIO DE PATRIMONIO,
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y
HACIENDA, GOBIERNO DE NAVARRA**

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,
COLEGIADO N° 1.556)

MARZO DE 2.026

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.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

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
- 1.5.- 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.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA
CALIDAD DE AIRE
- 2.1.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA**
CALIDAD ACÚSTICA
- 2.1.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA**
HIGIENE

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 ENRGÉTICA.**

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**

- CONDICIONES GENERALES
- SALAS DE MÁQUINAS:
 1. CARACTERISTICAS COMUNES
 2. SALAS DE MÁQUINAS CON GENERADORES DE CALOR A GAS1
 3. SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALTO. SITUACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO O INTERRUPTORES ELÉCTRICOS.
 4. DIMENSIONADO DE LA SALA
 5. VENTILACION DE LA SALA DE MÁQUINAS.
- CHIMENEAS. DISEÑO Y DIMENSIONADO.

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

- DIMENSIONADO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
- DIMENSIONADO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
- CALCULO DEL DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN.
- DILATACIÓN
- FILTRACIÓN

- **REDES DE ONDUCTOS: CARACTERISTICAS Y VELOCIDAD DE DISEÑO.**

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **PROTECCION CONTRAINCENDIOS**

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

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

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

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

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 BÁSICO DE SEGURIDAD

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 6: PLANOS

CL00	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	-
CL10	INSTALACION DE SUELO RADIANTE Y DISTRIBUCION DE TUBERIAS	PL. BAJA
CL20	DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS DE VENTILACION	PL. BAJA
CL30	ESQUEMAS DE PRINCIPIO	-

DOCUMENTO Nº 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 dos locales para uso terciario oficinas/administrativo , situado en Avda Villava 4-4bis, Villava (NAVARRA), cuyo promotor es SERVICIO DE PATRIMONIO, DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y HACIENDA, GOBIERNO DE NAVARRA, 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:

TITULAR:	SERVICIO DE PATRIMONIO, DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y HACIENDA, GOBIERNO DE NAVARRA
EMPLAZAMIENTO:	C/ Yangüas y Miranda nº 27, Pamplona (NAVARRA)

II.- ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad se desarrolla la instalación de climatización y producción de ACS.

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 dos locales para uso terciario oficinas/administrativo , situado en Avda Villava 4-4bis, Villava (NAVARRA), cuyo promotor es SERVICIO DE PATRIMONIO, DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y HACIENDA, GOBIERNO DE NAVARRA

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.

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.

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, de modificación del Código Técnico de la Edificación.

- 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.

- UNE 100030:2017: Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.

- 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-EN 13779 ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.

- 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.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 1. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO
Avda. Tenerife 2, B2, 3ª 28703 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936
Tfno: 688649955

Página 7

- 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

Los locales constan de unos espacios, bien diferenciados, con la distribución siguiente:

LOCAL nº 4bis:

- Puestos oficina abierta
- Sala flexible
- Aseo
- Almacén-cuadros eléctricos, espacio equipo climatización

La superficie construida de este local es aproximadamente de: 84,85 m².

LOCAL nº 4:

- Vestíbulo y puesto de atención
- Puesto de oficina abierta
- Despacho 1
- Despacho 2
- Despacho 3
- Despacho Coordinación
- Sala de reuniones
- Sala de formaciones
- Espacio Office
- Espacio Aseos, cuarto de limpieza
- Almacén, Rack, SAI-cuadros eléctricos, espacio equipo climatización

La superficie construida de este local es aproximadamente de: 456,16 m².

La utilización del edificio es de uso administrativo, lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

VI.- DECRIPCIÓN 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 de construcción (susceptible de cambios posteriores), siempre dentro de intervenciones individuales.

En base a ello, se determina como el mejor sistema de aplicación el denominado sistema de todo agua en base a suelo radiante refrescante, en función de las cargas térmicas a disipar.

Se ha optado por un sistema de producción centralizado, ubicado en el exterior del del edificio. Dicho sistema alimenta de agua caliente y fría el sistema de climatización. La producción de energía para climatización se basa en una bomba de calor de aerotermia para cada uno de los locales.

En lo relativo al control del sistema de climatización, cada local dispone de sonda ambiente y sonda de suelo, de forma que se puede regular el confort de cada sala de forma individual, en función del uso, orientación, etc.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 1. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO
Avda. Tenerife 2, B2, 3ª 28703 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936
Tfno: 688649955

Página 8

El sistema de ventilación proyectado, en base a recuperadores de calor, sigue las exigencias del RITE. Los recuperadores de los equipos cuentan con una eficiencia superior a la mínima exigida, y están provistos también de baterías de agua caliente.

Todo el sistema está controlado mediante un sistema de regulación centralizado en las propias bombas de calor.

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 queda asimismo controlada, evitando sobrecostes en la explotación del Edificio.

La sobrepresión creada en el sistema por las aportaciones de aire exterior, se evacuarán mediante extracciones en las zonas adecuadas de forma que un pequeño caudal de aire aportado siempre esté en sobrepresión e impida la entrada de aire del exterior a través de puertas, ventanas, ranuras, etc.

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

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

Zona climática de invierno					
α	A	B	C	D	E
$70 + 8 \cdot C_{Fi}$	$55 + 8 \cdot C_{Fi}$	$50 + 8 \cdot C_{Fi}$	$35 + 8 \cdot C_{Fi}$	$20 + 8 \cdot C_{Fi}$	$10 + 8 \cdot C_{Fi}$

C_{Fi} : Carga interna media [W/m²]

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

Debe tenerse en cuenta (ver terminología), que la *carga interna media* se calcula como el valor promedio de la *carga interna* durante una semana tipo y no como promedio durante el tiempo de ocupación o como la carga máxima durante el tiempo de ocupación.

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

Debe tenerse en cuenta (ver terminología), que la *carga interna media* se calcula como el valor promedio de la *carga interna* durante una semana tipo y no como promedio durante el tiempo de ocupación o como la carga máxima durante el tiempo de ocupación.

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 CONDICIONES PARA EL CONTROL 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 HE1 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 envolvente térmica (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*, $Q_{100,lim}$ [$m^3/h \cdot m^2$]

	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 ($\leq 27 m^3/h \cdot m^2$) y clase 3 ($\leq 9 m^3/h \cdot m^2$) 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*;
- cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los *cerramientos y particiones interiores* que conforman la envolvente térmica según el apéndice E.
- limitación de la demanda energética:
 - 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;
 - 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;
- 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:

- transmitancia media de cubiertas UCm**, incluyendo en el promedio la transmitancia de los lucernarios UL y los puentes térmicos integrados en cubierta UPC;
- transmitancia media de suelos USm;

- iii) **transmitancia media de muros de fachada para cada orientación U_M**, 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 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 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 verano:

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

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

Para la instalación que nos ocupa, se estudia la calidad del aire en función del uso de cada local.
El caudal mínimo de aire exterior de ventilación para los locales con ocupación humana permanente se ha obtenido según las indicaciones del apartado "IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación" del RITE.

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 ventilación 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 2.

Por tanto los filtros a colocar serán de la clase **F6+F8** o superiores.

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

Así mismo los recuperadores de calor dispondrán de filtros de clase F

Respecto al aire de extracción se puede considerar aire de **calidades AE 1 y AE2**.

A pesar de la clasificación se ha optado por no recircular el aire de extracción.

2.1.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA HIGIENE

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 CRITERIOS HIGIENICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y 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 vitrificado 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.

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, este incluirá 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 REAL DECRETO 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, y la justificación del mismo se recoge en el proyecto de arquitectura.

2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

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

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de calefacción 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 ha optado por un sistema de todo agua en base a suelo radiante refrescante.

Se ha optado por un sistema de producción centralizado, ubicado en el exterior del edificio. Dicho sistema alimenta de agua caliente y fría el sistema de climatización. La producción de energía para climatización se basa en una bomba de calor de aerotermia para cada uno de los locales.

En lo relativo al control del sistema de climatización, cada local dispone de sonda ambiente y sonda de suelo, de forma que se puede regular el confort de cada sala de forma individual, en función del uso, orientación, etc.

Fuente de calor (calefacción y baterías recuperadores de calor):

- circuito primario: producción de calor mediante bomba de calor aire -agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua caliente.
- Tª entrada/salida = 40°C/45°C

Fuente de frío:

- circuito primario: producción de frío mediante bomba de calor y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua fría.
- Tª entrada/salida = 12°C/7°C

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:

- sondas de temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de suelo.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

2.2.1.2.- Generación de calor, fraccionamiento de potencia y regulación de quemadores

Producción de climatización. Bomba de calor

- Se emplean dos bombas de calor aire – agua a 2 tubos, marca Mitsubishi modelo MEHP-Is-G07 07, y 42, con las siguientes prestaciones:

NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA LOCAL GON VILLAVA
	NOVIEMBRE 2.025
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BDC1
Zona	Cubierta
servicio	CLIMATIZACION
tipo	Bomba de calor aire-agua 2 tubos
marca	Mitsubishi
modelo	MEHP-iB-G07 07 V R32
Prestaciones refrigeración	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	6,2kw
EER	3,039
Prestaciones refrigeración (EN14511)	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	6,25 kw
EER	3,06
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	6,73 kw
COP	3,288
Prestaciones calefacción (EN14511)	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	6,68 kw
COP	3,26
Consumo eléctrico	
Potencia nominal	2,05 kw
tensión/fases	I+N, 230V 50Hz
Características físicas	
Gas Refrigerante	R-32
ancho	900 mm.
alto	940 mm.
fondo	370 mm.
peso en vacío	85 kg.

NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA LOCAL GON VILLAVA
	NOVIEMBRE 2.025
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BDC2
Zona	Cubierta
servicio	CLIMATIZACION
tipo	Bomba de calor aire-agua 2 tubos
marca	Mitsubishi
modelo	MEHP-iB-G07 40Y R32
Prestaciones refrigeración	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	35,82 kw
EER	2,91
Prestaciones refrigeración (EN14511)	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	36 kw
EER	2,93
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	40,86 kw
COP	3,526
Prestaciones calefacción (EN14511)	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	40,70 kw
COP	3,52
Consumo eléctrico	
Potencia nominal	11,6 kw
tensión/fases	III+N, 380/400/415V 50Hz
Características físicas	
Gas Refrigerante	R-32
ancho	1.700 mm.
alto	1.700 mm.
fondo	650 mm.
peso en vacío	315 kg.

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

4. Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «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, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

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

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 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 $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m·K)}$ 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:

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

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.- Criterios generales para el aislamiento de redes de conductos

1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.
2. Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

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

i. En interiores 30 mm.

ii. En exteriores 50 mm.

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

c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.

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

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

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

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

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

2.2.1.4.- Estanquidad para redes de conductos

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

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

en la que:

f representa las fugas de aire, en dm³/(s·m²)

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

2. Se definen las siguientes clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanquidad

Clase	Coeficiente c
ATC 7	No clasificada
ATC 6	0,0675
ATC 5	0,027
ATC 4	0,009
ATC 3	0,003
ATC 2	0,001
ATC 1	0,00033

3. Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase ETC 4 o superior, según la aplicación.

2.2.1.5.- Caídas de presión en componentes

1. Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Baterías de calentamiento: 40 Pa.

Baterías de refrigeración en seco: 60 Pa.

Baterías de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.

Atenuadores acústicos: 60 Pa.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 1. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO
Avda. Tenerife 2, B2, 3ª 28703 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936
Tfno: 688649955

Página 21

Unidades terminales de aire: 40 Pa.

Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

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

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

2.2.1.6.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

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

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

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

a) Ventilador de aire de impulsión:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP 4.

Sistemas de ventilación simple SFP 3.

b) Ventilador de aire de extracción:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP 3.

Sistemas de ventilación simple SFP 2.

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

Categoría	Potencia específica $W/(m^3/s)$
SFP 0	$W_{esp} \leq 300$
SFP 1	$300 < W_{esp} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{esp} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{esp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{esp} \leq 2.000$
SFP 5	$2.000 < W_{esp} \leq 3.000$
SFP 6	$3.000 < W_{esp} \leq 4.500$
SFP 7	$W_{esp} > 4.500$

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

2.2.1.7.-Eficiencia energética de motores eléctricos

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

2. Los motores eléctricos cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes que les sean de aplicación.

En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.

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

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

2.2.1.8.-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**

Cada uno de los diferentes recintos climatizados mediante suelo radiante dispone de una sonda de temperatura ambiente y otra sonda de suelo, que actúan sobre los cabezales eléctricos que controlan los circuitos de suelo radiante que sirven a dicho recinto. El sistema de control regula la temperatura en función de las sondas citadas, adecuando el funcionamiento del sistema de calefacción de cada estancia a las necesidades energéticas de la misma, de la forma más minimizada posible.

El sistema de ventilación proyectado, en base a recuperadores de calor, sigue las exigencias del RITE. Los recuperadores de los equipos cuentan con una eficiencia superior a la mínima exigida, y están provistos también de baterías de agua caliente.

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

THM-C1

La instalación de agua caliente sanitaria dispone, como mínimo del siguiente equipamiento:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica.
- Control de seguridad para los usuarios.

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

Se dispone de varios contadores de energía térmica en la sala de instalaciones centralizada; en el circuito de producción la bomba de calor.

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

Todos los climatizadores empleados cuentan con free cooling a pesar de ser de potencia inferior.

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 0,28 m³/s, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado.

2. Las unidades de ventilación bidireccionales, o los componentes para ventilación de las unidades de tratamiento de aire de los sistemas todo aire, cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico que les sean de aplicación.

En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.

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

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

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

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 LIMITACION DE LA UTILIZACION 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 las bombas de calor, el sistema de aerotermia para producción de ACS, las bombas, los recuperadores de calor y fancoils, termostatos y reguladores.

Las fuentes de energía a consumir por el sistema será la electricidad:

a) Electricidad- La electricidad alimenta:

- Bombas de calor producción climatización: 11,6kw, 400V y 2,05kw 230V

- Recuperadores de calor: 1.200 w, 230V

- Termostatos y reguladores

Electricidad:

El consumo total eléctrico es de 14.850w. Trifásico 400 V.

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 instalaciones de calefacción y producción de ACS de acuerdo con:

-INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA ALIMENTACIÓN DE TODOS Y CADA UNO DE LOS CIRCUITOS DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO.

A) HIPÓTESIS DE CALCULO CARGAS TÉRMICAS

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

A.1 CONDICIONES TERMOHIGROMETRICAS

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 trasmitancias (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 ventajas se establece un coeficiente global de reducción solar de:

- Cohen. 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 ha 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

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 1. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO
Avda. Tenerife 2, B2, 3ª 28703 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936
Tfno: 688649955

Página 25

- 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: 10 H. (de 8 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) Explotación unitaria por parte de una sola propiedad de cada una de las viviendas.
- b) Tabiques colindantes en cada una de las estancias.
- c) Utilización como estancias independientes.
- d) Espacios sin posible compartimentación futura.
- e) Poca disposición de espacios verticales y falsos techos.
- g) Amplia superficie de zonas internas.
- h) Cerramientos con gran inercia térmica.
- i) 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 como es el agua en nuestro caso).
- f) Descentralización de equipos de producción. Utilización de espacios en suelos, y paredes para tuberías.
- g) Diferenciación de tratamiento entre las diferentes zonas del edificio, con control modular para las mismas si se hiciera necesario, 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.
- j) 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 calefacción 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 ha optado por un sistema de todo agua en base a suelo radiante refrescante.

Se ha optado por un sistema de producción centralizado, ubicado en el exterior del edificio. Dicho sistema alimenta de agua caliente y fría el sistema de climatización. La producción de energía para climatización se basa en una bomba de calor de aerotermia para cada uno de los locales.

En lo relativo al control del sistema de climatización, cada local dispone de sonda ambiente y sonda de suelo, de forma que se puede regular el confort de cada sala de forma individual, en función del uso, orientación, etc.

Fuente de calor (calefacción y baterías recuperadores de calor):

- circuito primario: producción de calor mediante bomba de calor aire -agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua caliente.
- Tª entrada/salida = 40°C/45°C

Fuente de frío:

- circuito primario: producción de frío mediante bomba de calor y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua fría.
- Tª entrada/salida = 12°C/7°C

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:

- sondas de temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de suelo.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

C.2.- POTENCIA CONSIDERADA

A continuación se recoge el consumo de energía calorífica de cada uno de los circuitos en función de los balances térmicos de los recintos a climatizar así como de las cargas térmicas.

- Potencia total calefacción: 66.506,60 W
- Potencia total refrigeración: 41.557,20 W

Para cubrir la demanda de climatización se emplea una bomba de calor con una potencia máxima de 41,56kw / 66,50kw (frio / calor).

Se adjuntan en anejo de cálculos, un análisis de cargas térmicas.

C.3.- DIMENSIONAMIENTO DE BOMBAS Y TUBERÍAS

De acuerdo a los planos adjuntos se establecen unos caudales y unas perdidas en cada uno de los circuitos.

La tubería seleccionada para la instalación de todo el sistema, a excepción del circuito de agua caliente sanitaria, es polietileno reticulado multicapa y acero negro estirado DIN 2440, así como acero inox para tubería de ACS que para una temperatura de agua de 85° de ida y una temperatura de agua de 65°C de retorno, con unas características del agua a 65°C de:

densidad (γ) = 977'8 kg/m³

viscosidad (ξ) = 0'415 CST

Según el diagrama de Moody y aplicando las siguientes expresiones:

$$- dP \text{ (mm.c.a)} = 0,55 \gamma^{0,3} \frac{Q^{1,87}}{D^{5,01}}$$

Siendo:

γ (kg/m³) = Densidad

ξ (Cst) = Viscosidad

Q(l/h) = Caudal

D(mm) = Diámetro

$$- V \text{ (m/sg)} = 4 Q/D$$

Siendo:

Q (m³/sg) = Caudal

D (m) = Diámetro

$$- Re = V \frac{D}{\xi}$$

Siendo:

V (m/sg) = Velocidad

D (m) = Diámetro

ξ (m²/sg)

Se demuestran los cálculos obtenidos según hoja de cálculo adjunta, para la pérdida de carga, la velocidad de circulación y el número de Reynolds.

D.- FUENTE DE ENERGÍA, COSTES DE EXPLOTACIÓN

D.1.- GENERALIDADES

Los equipos consumidores de energía son principalmente las bombas de calor, las bombas hidráulicas, termostatos y reguladores.

Las fuentes de energía a consumir por el sistema será la electricidad:

a) Electricidad- La electricidad alimenta:

- Bombas de calor producción climatización: 11,6kw, 400V y 2,05kw 230V

- Recuperadores de calor: 1.200 w, 230V

- Termostatos y reguladores

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 1. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO
Avda. Tenerife 2, B2, 3ª 28703 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936
Tfno: 688649955

Página 28

Electricidad:

El consumo total eléctrico es de 14.850w. Trifásico 400 V.

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: 14,85 kw x 9h/día x 190 días = 25.393,50 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 2007 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 FRIO

a) “SALA DE MAQUINAS (RITE R.D. 1027/2007 IT 1.3.4.1.2)”

Se cumple en todo momento lo dictado por el RITE 2007 para salas de máquinas:

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.

Al encontrarse los equipos de producción en el exterior, no hay ningún local con consideración de sala de máquinas.

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

a) Sistema de alimentación

El llenado de la instalación se efectuará mediante la utilización de un grupo electrobomba centrífugo marca EBARA, modelo CDA 2T que efectuará la aspiración desde un depósito de fibrocemento de 100 litros el cual, a su vez, será llenado por caída libre controlado por una boyas.

Este depósito contará con un rebosadero 10 cm. por debajo de la acometida de agua con el objeto de imposibilitar el retorno a la red.

El diámetro de la tubería de alimentación será de al menos 25 mm al estar comprendida la potencia de la instalación inferior a los 70 kw.

b) Vaciado y purga

En cada ramal de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos como pasos de puertas, etc., podrá vaciarse. El diámetro de la tubería de vaciado será de al menos 32mm al estar comprendida la potencia de la instalación inferior a los 70 kw.

c) Cálculo del sistema de expansión

Para el cálculo del vaso de expansión utilizamos la siguiente expresión:

$$V_t = \frac{V_s(0'000738t - 0'03348)}{P_a - P_a}$$

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 1. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO
Avda. Tenerife 2, B2, 3ª 28703 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936
Tfno: 688649955

Página 29

$$\frac{P_j - P_o}{\dots}$$

Siendo:

Vt = capacidad mínima del vaso
 Vs= volumen total de agua del sistema
 T = temperatura media de funcionamiento
 Pa= Presión atmosférica
 P = Presión mínima (llenado) del vaso
 Po= Presión máxima de funcionamiento en el vaso de expansión

d) Dilataciones

Se colocarán en los tramos horizontales y verticales dilatadores, según norma INE 100156

e) Filtraciones

Cada circuito se protege con un filtro con una luz mínima de 1mm , así como los contadores y válvulas de control.

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 temperatura máxima del agua calefactora será de 40°C

La temperatura máxima de cualquier superficie, salvo las de los emisores, será de 30°C

La temperatura máxima de las superficies de los emisores, será de 30°C, como máximo

La caldera irá provista de una válvula de seguridad tarada a 3 kp/cm² como mínimo.

La caldera llevará al menos dos termostatos que impidan que se creen en ellas temperaturas superiores a las de trabajo. Uno de los termostatos podrá servir de regulación al quemador y podrá ser de rearme automático. El otro, que deberá estar tarado a una temperatura ligeramente superior, será de rearme manual.

b) Accesibilidad

Se comprueba la accesibilidad a todos y cada uno de los elementos de la instalación, La instalación de tubería, en el interior de la vivienda irá empotrada en suelo.

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:

- Colectores de impulsión y retorno: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios: un termómetro en el retorno en cada circuito.
- Bombas: Un manómetro de lectura de presión diferencial entre aspiración y retorno.
- Chimeneas: Un pirostató o pirómetro.
- Intercambiadores de calor: Termómetros y manómetros a la entrada y salida.
- Baterías de agua-aire: Termómetros en batería y tomas en conducto.
- 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 CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.”**

La instalación tendrá las siguientes características.

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 vitrificado 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, su conexión será cruzada impidiendo 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, este incluirá 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 REAL DECRETO 487/2022.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

9.1.- INSTALACIÓN INTERIOR DE LOCAL, GENERALIDADES

9.1.1.- Tipo de conductores e instalación del local

Los conductores serán de aislamiento de XLPE de 750V, 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. 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 y en nuestro caso concreto será:

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

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 3ª, Oficina 1. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO
Avda. Tenerife 2, B2, 3ª 28703 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936
Tfno: 688649955

Página 32

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 RF-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 estas 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 instalará 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 independiente 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 aislado, flexible, 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.

Marzo de 2.026

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 1.556



FDO: JOSE Mª 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.....	3

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Nuevo_2544_LOCAL OFICINAS GN

Fecha: 26/11/25

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Pamplona/Iruña
Latitud (grados): 42.82 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 449 m
Percentil para verano: 1.0 %
Temperatura seca verano: 24.62 °C
Temperatura húmeda verano: 21.20 °C
Oscilación media diaria: 10.7 °C
Oscilación media anual: 30.5 °C
Temperatura exterior de diseño: -1.80 °C
Temperatura exterior media anual: 13.12 °C
Velocidad del viento: 5.7 m/s
Temperatura del terreno: 5.10 °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: 6 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 20 %
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)
Oficina Abierta	Planta baja	-18.34	1562.09	1884.82	1790.75	2145.75	203.77	-62.46	834.10	73.12	1728.29	2831.22	2979.85
Sala Flexible	Planta baja	-105.97	816.69	1081.28	824.43	1115.48	309.22	-94.79	1265.78	173.27	729.65	2325.09	2381.25
Sala Reuniones	Planta baja	-96.58	674.11	900.90	669.93	919.40	244.84	-75.05	1002.23	176.59	594.88	1870.85	1921.63
Vestíbulo	Planta baja	-4.64	534.93	728.57	615.14	828.14	98.96	-30.34	405.10	62.31	584.80	1180.69	1233.24
Sala Formaciones	Planta baja	999.86	2434.74	3266.29	3984.14	4898.84	946.75	-290.21	3875.43	208.52	3693.93	8774.27	8774.27
Oficina Abierta 2	Planta baja	755.39	6628.13	7919.06	8564.89	9984.91	867.24	-1212.69	2566.81	72.37	7352.20	12437.66	12551.72
Espacio Office	Planta baja	8550.71	1227.28	1485.47	11342.47	11626.47	157.65	-325.98	154.64	373.66	11016.49	8100.05	11781.11
Despacho 1	Planta baja	-117.51	583.95	713.05	541.08	683.08	74.85	-22.94	306.39	66.10	518.13	939.27	989.46
Despacho 2	Planta baja	-114.18	635.34	764.43	604.54	746.55	83.22	-25.51	340.64	65.32	579.04	1050.19	1087.19
Despacho 3	Planta baja	-107.19	604.10	733.19	576.42	718.42	78.13	-23.95	319.82	66.44	552.47	1003.22	1038.24
Despacho Coordinación	Planta baja	-70.48	611.34	740.43	627.39	769.40	80.26	-9.59	326.26	68.26	617.80	1044.71	1095.66
		Total			3144.9		Carga total simultánea			41557.2			

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Nuevo_2544_LOCAL OFICINAS GN

Fecha: 26/11/25

Calefacción

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: Conjunto							
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $F_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $F_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $F_{RH,i}$ (W)	Mayoración de la carga (Invierno) 20 % (W)	Carga térmica de diseño simultánea $F_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $F_{HL,i}$ (W)
Oficina Abierta	Planta baja	3343.39	1815.63	652.06	1162.21	6791.73	6973.29
Sala Flexible	Planta baja	635.07	2397.11	219.89	650.42	3758.22	3902.49
Sala Reuniones	Planta baja	804.78	1940.02	174.11	583.78	3355.65	3502.69
Vestíbulo	Planta baja	1467.84	881.60	316.69	533.23	3111.30	3199.36
Sala Formaciones	Planta baja	2410.84	7501.69	673.25	2117.16	12370.18	12702.94
Oficina Abierta 2	Planta baja	9619.18	7727.29	2775.16	4024.33	22773.99	24145.95
Espacio Office	Planta baja	2807.23	1343.62	504.47	931.06	5483.27	5586.38
Despacho 1	Planta baja	829.49	580.23	239.52	329.85	1965.43	1979.08
Despacho 2	Planta baja	780.27	645.10	266.30	338.33	2014.82	2030.00
Despacho 3	Planta baja	732.48	605.66	250.02	317.63	1891.53	1905.78
Despacho Coordinación	Planta baja	1594.86	684.14	256.83	507.16	2990.43	3042.99
Total						66506.56	68970.95
* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos							

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Conjunto	40.0	41557.2

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Conjunto	64.0	66506.6

QDYHQ#LQJHQLHURV/#V101				LOCAL OFICINAS GOBIERNO DE NAVARRA			
				OCTUBRE 2.025			
HOJA TÉCNICA VENTILACION							
AVDA VILLAVA 4							
	Superficie (m²)	Densidad ocupación (ocupantes/m²)	Ocupantes	Ventilación s / RITE (m³ / h x persona)	Ventilación s / RITE (m³/h)	Renov./hora	Ventilación (m³/h)
VESTIBULO+PUESTOS ATENCION	23,6	0,1	3	45	135		
PUESTOS OFICINA ABIERTA	152,63	0,1	16	45	720		
DESPACHO 1	13,49	0,1	2	45	90		
DESPACHO 2	14,96	0,1	2	45	90		
DESPACHO 3	15,79	0,1	2	45	90		
DESPACHO COORDINACION	16,44	0,1	2	45	90		
SALA DE REUNIONES	10,89	0,5	6	45	270		
SALA FORMACIONES	41,23	0,5	21	45	945		
ESPACIO OFFICCE	30,18	0,1	4	45	180		
ESPACIO ASEOS	16,64	0,33	5,49			1,5	89,86
CUARTO DE LIMPIEZA	3,29	0,33	1,09			1,5	17,77
ALMACEN	2,27	0,33	0,75			1,5	12,26
ESPACIO RACK	7,17	0,33	2,37			1,5	38,72
ESPACIO SAI CUADROS ELECTRICOS	5,42	0,33	1,79			1,5	29,27
	354	CLIMATIZADO	HRA 3000	REC01	1350	30x25	80,25
				REC02	1260	30x25	

PLANTA PRIMERA							
AVDA VILLAVA 4 BIS							
	Superficie (m²)	Densidad ocupación (ocupantes/m²)	Ocupantes	Ventilación s / RITE (m³ / h x persona)	Ventilación s / RITE (m³/h)	Renov./hora	Ventilación (m³/h)
PUESTOS OFICINA ABIERTA	38,76	0,2	8	45	360		
SALA FELXIBLE	13,97	0,1	2	45	90		
ASEO	6,43	0,33	2,12			1,5	34,72
ALMACEN-CUADROS ELECTRICOS	1,36	0,33	0,45			1,5	7,34
	60,52	CLIMATIZADO		REC03	450	20x20	42,06

CÁLCULO DE SUELO RADIANTE

Proyecto

LOCALES GON VILLAVA

LOCALES AVDA VILLAVA

PARÁMETROS

Suelo

Radiante CALOR Y FRIO

Paso

General

0,1

Baños

0,1

Resultado

LOCAL AVDA VILLAVA 4

	Superficie	Suelo. Rad.	Paso	L. A Colector	L'	n	L calculo	L planos	Q (l/min)
VESTIBULO+PUESTOS ATENCION	23,6	21,24	0,1	8	212	3	86,80	90	1,81
PUESTOS OFICINA ABIERTA	152,63	137,367	0,1	8	1374	18	92,32	95	1,95
DESPACHO 1	13,49	12,141	0,1	8	121	2	76,71	80	1,55
DESPACHO 2	14,96	13,464	0,1	8	135	2	83,32	85	1,72
DESPACHO 3	15,79	14,211	0,1	8	142	2	87,06	90	1,81
DESPACHO COORDINACION	16,44	14,796	0,1	8	148	2	89,98	90	1,89
SALA DE REUNIONES	10,89	9,801	0,1	8	98	2	65,01	70	1,25
SALA FORMACIONES	41,23	37,107	0,1	8	371	5	90,21	95	1,89
ESPACIO OFFICCE	30,18	27,162	0,1	8	272	4	83,91	85	1,73
	319,21					40			

LOCAL AVDA VILLAVA 4 BIS

	Superficie	Suelo. Rad.	Paso	L. A Colector	L'	n	L calculo	L planos	Q (l/min)
PUESTOS OFICINA ABIERTA	38,76	34,884	0,1	8	349	5	85,77	90	1,78
SALA FELXIBLE	13,97	12,573	0,1	8	126	2	78,87	80	1,60
	52,73					7			

NAVEN INGENIEROS, S.L.		REFORMA LOCAL GON VILLAVA	
		MARZO 2.026	
HOJA TÉCNICA VENTILADORES			
EQUIPO		EXT.01	
Zona de actuación		Extracciones	
Tipo de ventilador		Centrífugo	
Tipo de instalación		interior	
Marca		Soler & Palau	
Modelo		TD350/125	
Caudal de aire [m³/h]		250-335	
Velocidad [rpm]		1633-2146	
Presión estática disponible [Pa]		60	
Presión sonora [dB(A)]		40-46	
Potencia [W]		44-59	
Tensión de alimentación [V]		230 I	
Longitud [mm]		258	
Anchura [mm]		176	
Altura [mm]		176	

NAVEN INGENIEROS, S.L.											REFORMA LOCAL GON VILLAVA
											MARZO 2.026
HOJA TÉCNICA DIFUSION											
Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
RI/RE01	25-115	225x75	FALSO TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	TROX	AT-AG/225x75/AG/C1/P1/RAL
RI/RE02	245	325x125	FALSO TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	TROX	AT-AG/325x125/A/B1/P1/RAL
BE01	Hasta 65	DIAM. 125	TECHO	NO	SI	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	TROX	LVS/100/G1

NAVEN INGENIEROS, S.L.		REFORMA LOCAL GON VILLAVA	
		MARZO 2.026	
HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES			
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			
Definición de equipo			
Referencia	REC01	REC02	REC03
Zona atendida	PLANTA BAJA LOCAL 2	PLANTA BAJA LOCAL 2	PLANTA BAJA LOCAL 1
ejecución	Horizontal	Horizontal	Vertical
intemperie	si	si	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
marca	SOLER Y PALAU	SOLER Y PALAU	SOLER Y PALAU
modelo	CADB-HE-D 21 LV PRO-REG MG N	CADB-HE-D 21 LV PRO-REG MG N	SABIK 500 RF R8
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
presión disponible	150 Pa	150 Pa	150 Pa
potencia eléctrica	260 W VARIADOR VELOCIDAD	230 W VARIADOR VELOCIDAD	221W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	230 V II	230 V II	230 V II
sección mezcla-FREECOOLING			
caudal de aire exterior	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
caudal compuerta central	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
sección recuperación			
tipo	ESTATICO DE PLACAS	ESTATICO DE PLACAS	ESTATICO DE PLACAS
rendimiento mínimo	91%	91%	85%
Dp Aire (Pa) (Ensuciamiento)	80	72	72
Batería frío			
Potencia	5,96 kw	5,64 kw	-
Dt agua °C	5-10 °C	5-10 °C	-
Dp Agua (m.c.a.)	2	1,8	-
Caudal Agua (l/s)	0,53	0,5	-
DN Conexión	3/4"	3/4"	-
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
presión disponible	150 Pa	150 Pa	150 Pa
potencia eléctrica	230 W VARIADOR VELOCIDAD	210 W VARIADOR VELOCIDAD	210 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	230 V II	230 V II	230 V II
Características físicas			
longitud (mm.)	1.750	1.750	700
anchura (mm.)	970	970	753
altura (mm.)	1.270	1.270	1.046

Observaciones
Comdiciones ext.
Verano: 34,7°/40%
Invierno: -6,4°/85%

NAVEN INGENIEROS, S.L.				REFORMA LOCAL GON VILLAVA	
					MARZO 2.026
HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN					
<u>REFERENCIA ESQUEMA</u>	<u>MARCA</u>	<u>MODELO</u>	<u>EQUIPO ALIMENTADO</u>	<u>CIRCUITO</u>	<u>CAUDAL REGULADO (l/h)</u>
TAC01	T&A	STAD 40	Circuito suelo radiante	FRIO/CALOR	4.914
TAC02	T&A	STAD 32	Circuito recuperadores	FRIO/CALOR	3.700

NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA LOCAL GON VILLAVA
	MARZO 2.026
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BDC1
Zona	Cubierta
servicio	CLIMATIZACION
tipo	Bomba de calor aire-agua 2 tubos
marca	Mitsubishi
modelo	MEHP-iB-G07 07 V R32
Prestaciones refrigeración	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	6,2kw
EER	3,039
Prestaciones refrigeración (EN14511)	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	6,25 kw
EER	3,06
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	6,73 kw
COP	3,288
Prestaciones calefacción (EN14511)	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	6,68 kw
COP	3,26
Consumo eléctrico	
Potencia nominal	2,05 kw
tensión/fases	I+N, 230V 50Hz
Características físicas	
Gas Refrigerante	R-32
ancho	900 mm.
alto	940 mm.
fondo	370 mm.
peso en vacío	85 kg.

NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA LOCAL GON VILLAVA
	MARZO 2.026
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BDC2
Zona	Cubierta
servicio	CLIMATIZACION
tipo	Bomba de calor aire-agua 2 tubos
marca	Mitsubishi
modelo	MEHP-iB-G07 40Y R32
Prestaciones refrigeración	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	35,82 kw
EER	2,91
Prestaciones refrigeración (EN14511)	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	36 kw
EER	2,93
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	40,86 kw
COP	3,526
Prestaciones calefacción (EN14511)	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	40,70 kw
COP	3,52
Consumo eléctrico	
Potencia nominal	11,6 kw
tensión/fases	III+N, 380/400/415V 50Hz
Características físicas	
Gas Refrigerante	R-32
ancho	1.700 mm.
alto	1.700 mm.
fondo	650 mm.
peso en vacío	315 kg.

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.

Marzo de 2.026
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 a 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 una 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 rejillas 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 rejillas 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 contruidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero inoxidable.

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

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 sí 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, oxidocloruros 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 deposito 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 sitúan 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 ϕ 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 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno 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	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

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		H2 H6 H7 H8	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 semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora 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 M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de 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 coarugado 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	Circular compacta Sectoral

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
			ninguno	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 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.

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

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
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 indelebiles, 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, quiebros, 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 atraviere 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, aparamenta 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

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
	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.

Conexionado 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 aparata 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_{rm} (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 $I_{\text{nst}} = I_r \times$ 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 aparatos 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 fijen 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

DOCUMENTO Nº 4

ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por D. Francisco Javier Escuchuri Aisa, Colegiado nº S0181 - 904, del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Navarra.

Marzo de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 SISTEMAS DE PRODUCCION					
SUBCAPÍTULO 01.01 EQUIPOS DE PRODUCCION					
01.01.01	UD	BOMBA DE CALOR 6,2KW (BDC01)			
		Ud. Bomba de calor aire/agua INVERTER marca MITSUBISHI-ELECTRIC serie MEHP-iB-G07 07 V R32 para producción de agua fría y caliente, instalación a 2 tubos, equipada con compresores SCROLL, intercambiador de placas y refrigerante R32. con depósito de inercia. Versión alta eficiencia			
		Prestaciones refrigeración			
		- Potencia: 6,2 kw			
		- EER: 3,06			
		Prestaciones calefacción			
		- Potencia: 6,73 kw			
		- COP: 3,288			
		Dimensiones: 900x940x370mm (largo x ancho x alto)			
		Peso en funcionamiento: 85kg			
		Accesorios:			
		- Bomba de alta presión			
		- Depósito de inercia 45 litros.			
		- Vaso de expansión			
		- Control de condensación			
		- Interface RS-485 MODBUS			
		- Kit antivibratorios			
		- Tarjeta de comunicación BACnet, Modbus u otro designado por la Dirección Facultativa, para integración en el sistema de control general del edificio.			
		- Línea de señal desde tarjeta de comunicación hasta equipo de control.			
		- Protección diferencial/magnetotérmica según exigencias del fabricante.			
		- Se incluye carga de fluido caloportador anticongelante a base de glicol de propileno con inhibidores anticorrosivo al 40%.			
		Incluso instalación eléctrica de fuerza formada por cuadros eléctricos, protecciones, cableado, canalizaciones, y otros accesorios necesarios, según REBT.			
		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.			
		Incluye accesorios de montaje y soporte.			
		Totalmente instalado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial.			
		Medios de elevación incluidos.			
		Incluso transporte, medios de elevación, montaje, integración en el sistema de control del edificio, puesta en marcha por servicio técnico oficial del fabricante del equipo y pruebas S/RITE.			
local 1			1		1,000
				1,000	4.171,059
					4.171,059

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02	UD	BOMBA DE CALOR 35,82KW (BDC02) Ud. Bomba de calor aire/agua INVERTER marca MITSUBISHI-ELECTRIC serie MEHP-iB-G07 40Y R32 para producción de agua fría y caliente, instalación a 2 tubos, equipada con compresores SCROLL, intercambiador de placas y refrigerante R32. con depósito de inercia. Versión alta eficiencia Prestaciones refrigeración - Potencia: 35,82 kw - EER: 2,91 Prestaciones calefacción - Potencia: 36 kw - COP: 2,93 Dimensiones: 1.700x1.700x650mm (largo x ancho x alto) Peso en funcionamiento: 315 kg Accesorios: - Bomba de alta presión - Depósito de inercia 200 litros. - Vaso de expansión - Control de condensación - Interface RS-485 MODBUS - Kit antivibratorios - Tarjeta de comunicación BACnet, Modbus u otro designado por la Dirección Facultativa, para integración en el sistema de control general del edificio. - Línea de señal desde tarjeta de comunicación hasta equipo de control. - Protección diferencial/magnetotérmica según exigencias del fabricante. - Se incluye carga de fluido caloportador anticongelante a base de glicol de propileno con inhibidores anticorrosivo al 40%. Incluso instalación eléctrica de fuerza formada por cuadros eléctricos, protecciones, cableado, canalizaciones, y otros accesorios necesarios, según REBT. 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. Incluye accesorios de montaje y soporte. Totalmente instalado y puesto en marcha por Servicio Técnico Oficial. Medios de elevación incluidos. Incluso transporte, medios de elevación, montaje, integración en el sistema de control del edificio, puesta en marcha por servicio técnico oficial del fabricante del equipo y pruebas S/RITE.			
	local 2	1	1,000		
			1,000	12.688,324	12.688,324

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03	MI	TUBERIA PVC 40 mm. SERIE C			
		MI. de tubería de policloruro de vinilo clorado PVC-C PN16, de diámetro 40 mm, conforme a Norma UNE-EN ISO 15877-2:2009+A1:2011; para tuberías de agua caliente y/o ACS.			
		Totalmente instalada, conexonada y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.			
		Comprende todos los trabajos, materiales, piezas especiales, accesorios y pequeño material auxiliar necesario para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente, transporte, montaje, i/p.p. de pruebas, documentación final con planos as built y legalización de la instalación según normativa vigente, p.p. de limpieza final y retirada de escombros a pie de carga, transporte al vertedero y canon de vertido y con p.p. de medios auxiliares y medidas de protección y seguridad necesarias para realizar los trabajos; con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones), cumplimiento del reglamento (UE), según norma EN y UNE aplicables a los materiales de la partida, i/p.p. tasas de industria, colegiación y organismos de control autorizado, ocupaciones de vía pública y otras tasas municipales. Criterio de medición longitud realmente ejecutada.			
	local 1		1	7,000	7,000
	local 2		1	7,000	7,000
			14,000	1,881	26,334
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 EQUIPOS DE PRODUCCION.....			16.885,717
SUBCAPÍTULO 01.02 REGULACION CAUDAL					
01.02.01	u	VÁLVULA EQUILIBRIO CON DISPOSITIVO DE VACIADO STAD 40 - 1 1/2"			
		Ud. De válvula de equilibrado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAD 40 de 1 1/2". totalmente instalado.			
	circuito SR		1	1,000	1,000
			1,000	275,896	275,896
01.02.02	u	VÁLVULA EQUILIBRIO CON DISPOSITIVO DE VACIADO STAD 32 - 1 1/4"			
		Ud. De válvula de equilibrado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAD 32 de 1 1/4". totalmente instalado.			
	Circuito recuperadores		1	1,000	1,000
			1,000	189,296	189,296
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 REGULACION CAUDAL.....			465,192
		TOTAL CAPÍTULO 01 SISTEMAS DE PRODUCCION.....			17.350,909

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 DISTRIBUCION DE CLIMATIZACION					
SUBCAPÍTULO 02.01 TUBERIA					
02.01.01	ML	TUBERIA DN25 ACERO INOXIDABLE SOLDADA UNE-EN 10.312			
		MI. de tubería de acero inoxidable soldada DN25, según UNE-EN 10.312, con uniones soldadas, desengrasada. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura. Totalmente instalada, incluso pruebas según RITE.			
	distribución clima	2	28,000	56,000	
				56,000	610,288
02.01.02	ML	TUBERIA DN32 ACERO INOXIDABLE SOLDADA UNE-EN 10.312			
		MI. de tubería de acero inoxidable soldada DN32, según UNE-EN 10.312, con uniones soldadas, desengrasada. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura. Totalmente instalada, incluso pruebas según RITE.			
	distribución clima	2	11,000	22,000	
				22,000	280,544
02.01.03	ML	TUBERIA DN40 ACERO INOXIDABLE SOLDADA UNE-EN 10.312			
		MI. de tubería de acero inoxidable soldada DN40, según UNE-EN 10.312, con uniones soldadas, desengrasada. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura. Totalmente instalada, incluso pruebas según RITE.			
	distribución clima	1	21,000	21,000	
				21,000	282,240
02.01.04	ML	TUBERIA DN50 ACERO INOXIDABLE SOLDADA UNE-EN 10.312			
		MI. de tubería de acero inoxidable soldada DN50, según UNE-EN 10.312, con uniones soldadas, desengrasada. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura. Totalmente instalada, incluso pruebas según RITE.			
	distribución clima	2	18,000	36,000	
				36,000	642,636
02.01.05	ML	TUBERIA DN65 ACERO INOXIDABLE SOLDADA UNE-EN 10.312			
		MI. de tubería de acero inoxidable soldada DN65, según UNE-EN 10.312, con uniones soldadas, desengrasada. Incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura. Totalmente instalada, incluso pruebas según RITE.			
	distribución clima	2	10,000	20,000	
				20,000	440,180
02.01.06	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 1" INTERIOR			
		MI. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible para tubería de 1" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con la tubería empleada. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada y probada.			
	distribución clima	2	60,000	120,000	

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			120,000	5,268	632,160
02.01.07	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 2 1/2" INTERIOR MI. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible para tubería de 2 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con la tubería empleada. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada y probada.			
	distribución clima	2	18,000	36,000	
			36,000	12,517	450,612
02.01.08	ML	AISLAMIENTO CALOR TUBERIA 3" INTERIOR MI. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible para tubería de 3" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con la tubería empleada. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada y probada.			
	distribución clima	2	10,000	20,000	
			20,000	13,490	269,800
02.01.09	UD	UD. DE PURGAS Y VACIADOS Ud. de purga y vaciados incluso llaves, botellines, embudos y purgadores automáticos que fueran necesarios totalmente instalados.			
	distribución clima	2	1,000	2,000	
			2,000	452,853	905,706
02.01.10	UD	UD. DE SEÑALIZACION Ud. de pintura y señalización de todos y cada uno de los elemntos de la instalación según norma UNE 100-100-87, tal como indica el RITE, totalmente instalado.			
	distribución clima	2	1,000	2,000	
			2,000	452,853	905,706
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 TUBERIA.....					5.419,872

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 ACCESORIOS					
02.02.01	UD	SISTEMA DE LLENADO			
		Ud. de sistema de llenado compuesto por grupo de llenado automático condesconector marca honeywell modelo NK295 C-1/2A válvula de esfera de 1", contador de agua fría de 13 mm., mecanismo de cierre y boya, filtro de 1", válvulas de 1", retención de 1", tubería proporcional de 1" para efectuar los llenados de los diferentes circuitos totalmente instalado. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.			
	distribucion clima		2		2,000
				2,000	207,647
					415,294
02.02.02	UD	VÁLVULA DE ESFERA 3/4"			
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 3/4". Incluso parte proporcional de accesorios. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	distribucion clima		2		2,000
				2,000	5,657
					11,314
02.02.03	UD	VALVULA DE ESFERA 1"			
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1". Incluso parte proporcional de accesorios. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	distribucion clima		2		2,000
				2,000	7,384
					14,768
02.02.04	UD	VALVULA DE ESFERA 1 1/4"			
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/4". Incluso parte proporcional de accesorios. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	distribucion clima		2		2,000
				2,000	9,587
					19,174
02.02.05	UD	VALVULA DE ESFERA 1 1/2"			
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/2". Incluso parte proporcional de accesorios. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	distribucion clima		2		2,000
				2,000	12,871
					25,742
02.02.06	UD	VALVULA DE ESFERA 2"			
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2". Incluso parte proporcional de accesorios. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	distribucion clima		2		2,000
				2,000	18,366
					36,732

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.07	UD	VÁLVULA DE ESFERA 2 1/2"			
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2 1/2". Incluso parte proporcional de accesorios. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	distribucion clima		2	2,000	
			2,000	40,040	80,080
02.02.08	ud	FILTRO COLADOR EN FUNDICION CON TAMIZ INOX 2"			
		Ud. de filtro colador de fundición con tamiz en acero inoxidable rosacado, de 2". Incluso parte proporcional de accesorios, bridas, tornillos y juntas. Aislado según RITE. Todo el conjunto PN-16. Totalmente instalado.			
	dsitribucion clima		1	1,000	
			1,000	56,200	56,200
02.02.09	UD	MANGUITO ANTIVIBRATORIO EMBRIDADO DE 2"			
		Ud. de manguito antivibratorio embreadado PN-10 de 2" Incluso parte proporcional de accesorios, bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-10. Totalmente instalado.			
	distribucion clima		2	2,000	
			2,000	42,395	84,790
02.02.10	UD	VALVULA DE RETENCION ROSCADA LATON DISCO INOX, PN16, DE 1 1/4"			
		Ud. de válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de latón prensado y disco de acero inoxidable, de diámetro 1 1/4" roscada. Todo el conjunto en PN16. Incluso parte proporcional de accesorios, tornillos, juntas, etc. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	dsitribucion clima		1	1,000	
			1,000	50,205	50,205
02.02.11	UD	VALVULA DE RETENCION ROSCADA LATON DISCO INOX, PN16, DE 1 1/2"			
		Ud. de válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de latón prensado y disco de acero inoxidable, de diámetro 1 1/2" roscada. Todo el conjunto en PN16. Incluso parte proporcional de accesorios, tornillos, juntas, etc. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	dsitribucion clima		1	1,000	
			1,000	99,097	99,097
02.02.12	UD	VALVULA DE RETENCION ROSCADA LATON DISCO INOX, PN16, DE 2"			
		Ud. de válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de latón prensado y disco de acero inoxidable, de diámetro 2" roscada. Todo el conjunto en PN16. Incluso parte proporcional de accesorios, tornillos, juntas, etc. Aislado según RITE. Totalmente instalada.			
	dsitribucion clima		1	1,000	
			1,000	115,657	115,657

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.13	UD	TERMOMETRO BIMETALICO DE INMERSION			
		Ud. de termómetro bimetalico de inmersión de esfera con sonda rígida, escala 0 -120 °C ó 0-50 °C, sea circuito de calor o frío, según D-63. Incluso parte proporcional de accesorios. Totalmente instalada.			
	distribucion clima	8	8,000		
			8,000	12,598	100,784
02.02.14	UD	MANÓMETRO DE GLICERINA			
		Ud. de manómetro en caja estanca con baño de glicerina, construido en caja de latón estampado D-63, escala 0 -6 Kg/cm2 incluso llave de corte y rabo de cerdo. Incluso parte proporcional de accesorios. Totalmente instalada.			
	distribucion clima	2	2,000		
			2,000	9,850	19,700
02.02.15	UD	UD. DE PURGAS Y VACIADOS			
		Ud. de purga y vaciados incluso llaves, botellines, embudos y purgadores automáticos que fueran necesarios totalmente instalados.			
	dsitribucion clima	1	1,000		
			1,000	452,853	452,853
02.02.16	UD	UD. DE SEÑALIZACION			
		Ud. de pintura y señalización de todos y cada uno de los elemntos de la instalación según norma UNE 100-100-87, tal como indica el RITE, totalmente instalado.			
	dsitribucion clima	1	1,000		
			1,000	452,853	452,853
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ACCESORIOS.....					2.035,243
TOTAL CAPÍTULO 02 DISTRIBUCION DE CLIMATIZACION.....					7.455,115

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE					
03.01	u	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE 1.350 m³/h (REC01) Unidad de tratamiento de aire, recuperador de calor, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (certificado EUROVENT), montado en chapa exterior Magnelis ZM310®, de doble pared con aislamiento interior termoacústico no inflamable (M0) de fibra de vidrio de 25mm de espesor. Configuración con bocas en posición Vertical, con entradas y salidas de aire configurables por el instalador, permitiendo múltiples combinaciones. Embocaduras con forma circular. Ventiladores con rodets de álabes hacia atrás, equipados con motor EC con protección térmica y placa electrónica de control integrada. Filtros sintéticos de muy baja pérdida de carga tanto en impulsión como en extracción. By-pass del intercambiador de calor, ubicado en la impulsión de aire con servomotor integrado. Incluye control automático con modos caudal variable (VAV), presión constante (COP) o caudal constante (CAV). Visualización del caudal en todos los modos gracias a los transmisores de caudal integrados en ambos flujos de aire. También permite la gestión de la temperatura de impulsión o ambiente gracias a las sondas de temperatura existentes en el recuperador. Without additional heating / cooling. Temperatura mínima de aire exterior -10°C. - Instalación exterior, incluye tejadillo para protección intemperie - Marca: SOLER Y PALAU - Modelo: CADB-HE-D 21 LV PRO-REG MG N8 Características constructivas: - Aislamiento térmico T2 - Puente térmico TB2 - Fugas de aire L1 (M) / L2 (R) de acuerdo a EN 1886-2007 a -400 Pa y -700 Pa - Resistencia mecánica D1 Lado impulsión: - Sección de filtros. Sección de filtro incluyendo filtro F5/G4+F7 de alta eficiencia. Los filtros deben cumplir con los requisitos de EN ISO 16890: 2016 y cada filtro debe estar marcado con la clasificación correspondiente. -Sección de batería de agua para producción de frío o calor. Características de acuerdo a fichas técnicas. Elementos incluidos para Comunicación con condensadora externa. Sistema de control integrado: - Sistema eléctrico y de control propio e integrado admitiendo los principales estándares de comunicación: Sistema de control tipo IQlogic con función de comunicación web integrada y terminal de mano de alta resolución a todo color. Material de campo incluido:			

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		- Sensores de temperatura aire exterior y aire retorno, montados y conectados eléctricamente. - Sensor de temperatura aire impulsión, con cable y conector rápido para su conexión directa al climatizador. - Sensores de presión estado filtros montados y conectados eléctricamente - Motor velocidad variable del recuperador rotativo, montado y conectado eléctricamente. - Sondas presión medición caudal en ventiladores, montados y conectados eléctricamente. - Terminal de mano para lecturas y configuración in-situ en el propio climatizador, se suministra suelto con conector rápido para colocar en sala. - Función de comunicación web integrada Incluye, además: Termostato chnge-over Sondas de temperatura Batería de agua Silenciosos Tejadillo para intemperie (referencia TBTB6040RX) KIT VÁLV.CALEF.KVS25 INCL ACT. Presión disponible en impulsión / retorno de 150Pa. Caudal impulsión / retorno 1.350 m³/h Batería frío/calor 2 tubos 5 kw (dT=5°C) Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha por Servicio técnico Oficial. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto. Completamente integrado en el sistema de control general del edificio. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. En caso de que la Dirección de Obra lo considera oportuno, el climatizador 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 climatizador 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. Totlmente 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.			
	Local 2		1	1,000	1,000
				1,000	7.682,285
03.02	u	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE 1.260 m ³ /h (REC02)			7.682,285
		Unidad de tratamiento de aire, recuperador de calor, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (certificado EUROVENT), montado en chapa exterior Magnelis ZM310®, de doble pared con aislamiento interior termoacústico no inflamable (M0) de fibra de vidrio de 25mm de espesor. Configuración con bocas en posición Vertical, con entradas y salidas de aire configurables por el instalador, permitiendo múltiples combinaciones. Embocaduras con forma circular. Ventiladores con rodetes de álabes hacia			

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		atrás, equipados con motor EC con protección térmica y placa electrónica de control integrada. Filtros sintéticos de muy baja pérdida de carga tanto en impulsión como en extracción. By-pass del intercambiador de calor, ubicado en la impulsión de aire con servomotor integrado. Incluye control automático con modos caudal variable (VAV), presión constante (COP) o caudal constante (CAV). Visualización del caudal en todos los modos gracias a los transmisores de caudal integrados en ambos flujos de aire. También permite la gestión de la temperatura de impulsión o ambiente gracias a las sondas de temperatura existentes en el recuperador. Without additional heating / cooling. Temperatura mínima de aire exterior -10°C. - Instalación exterior, incluye tejadillo para protección intemperie - Marca: SOLER Y PALAU - Modelo: CADB-HE-D 21 LV PRO-REG MG N8 Características constructivas: - Aislamiento térmico T2 - Puente térmico TB2 - Fugas de aire L1 (M) / L2 (R) de acuerdo a EN 1886-2007 a -400 Pa y -700 Pa - Resistencia mecánica D1 Lado impulsión: - Sección de filtros. Sección de filtro incluyendo filtro F5/G4+F7 de alta eficiencia. Los filtros deben cumplir con los requisitos de EN ISO 16890: 2016 y cada filtro debe estar marcado con la clasificación correspondiente. -Sección de batería de agua para producción de frío o calor. Características de acuerdo a fichas técnicas. Elementos incluidos para Comunicación con condensadora externa. Sistema de control integrado: - Sistema eléctrico y de control propio e integrado admitiendo los principales estándares de comunicación: Sistema de control tipo IQlogic con función de comunicación web integrada y terminal de mano de alta resolución a todo color. Material de campo incluido: - Sensores de temperatura aire exterior y aire retorno, montados y conectados eléctricamente. - Sensor de temperatura aire impulsión, con cable y conector rápido para su conexión directa al climatizador. - Sensores de presión estado filtros montados y conectados eléctricamente - Motor velocidad variable del recuperador rotativo, montado y conectado eléctricamente. - Sondas presión medición caudal en ventiladores, montados y conectados eléctricamente. - Terminal de mano para lecturas y configuración in-situ en el propio climatizador, se suministra suelto con conector rápido para colocar en sala. - Función de comunicación web integrada			

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Incluye, además: Termostato chnge-over Sondas de temperatura Batería de agua Silenciosos Tejadillo para intemperie (referencia TBTB6040RX) KIT VÁLV.CALEF.KVS25 INCL ACT. Presión disponible en impulsión / retorno de 150Pa. Caudal impulsión / retorno 1.260 m3/h Batería frío/calor 2 tubos 5 kw (dT=5°C) Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha por Servicio técnico Oficial. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto. Completamente integrado en el sistema de control general del edificio. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. En caso de que la Dirección de Obra lo considera oportuno, el climatizador 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 climatizador 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. Totlmente 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.			
	Local 1		1	1,000	1,000
				1,000	7.682,285
					7.682,285
03.03	u	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE 450 m3/h (REC03) Unidad de tratamiento de aire, Recuperador de calor para viviendas con intercambiador de calor de tipo contraflujo de alto rendimiento (hasta el 92%) y comunicación Radiofrecuencia por defecto. Incluye mando RF para poder controlar el recuperador remotamente sin cables. El motor EC de corriente continua asegura un bajo consumo y un bajo nivel sonoro. La renovación permanente de aire de la vivienda garantiza el cumplimiento de los requisitos del Código Técnico de Edificación. Amplia gama de recuperadores que permite cubrir las necesidades de ventilación para cualquier tipología de vivienda. El diseño del SABIK proporciona una alta estanqueidad y un aislamiento térmico elevado. Producto versátil pensado para una fácil instalación gracias a su modularidad y reversibilidad de sus circuitos. Incluye filtros de impulsión y extracción. Dispone de un bypass 100% automático y/o manual. Compatible con sondas AIRSENS RF. Características: - Recuperador a contra flujo - Motores EC de bajo consumo - 100% Bypass automático/manual - Reversibilidad			

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		- User friendly - Install friendly - Certificado Passivhaus - Modularidad: - Batería de pre calefacción integrable - Módulo SERVOFLOW para caudal constante - Conectividad mediante el módulo de comunicación SPCM - Sensor VOC integrable - Instalación exterior, incluye tejadillo para protección intemperie - Marca: SOLER Y PALAU - Modelo: SABIK 500 RF R8 Características constructivas: - Aislamiento térmico T2 - Puente térmico TB2 - Fugas de aire L1 (M) / L2 (R) de acuerdo a EN 1886-2007 a -400 Pa y -700 Pa - Resistencia mecánica D1 Lado impulsión: - Sección de filtros. Sección de filtro incluyendo filtro F5/G4+F7 de alta eficiencia. Los filtros deben cumplir con los requisitos de EN ISO 16890: 2016 y cada filtro debe estar marcado con la clasificación correspondiente. -Sección de batería de agua para producción de frío o calor. Características de acuerdo a fichas técnicas. Elementos incluidos para Comunicación con condensadora externa. Sistema de control integrado: - Sistema eléctrico y de control propio e integrado admitiendo los principales estándares de comunicación: Sistema de control tipo IQlogic con función de comunicación web integrada y terminal de mano de alta resolución a todo color. Material de campo incluido: -Sensores de temperatura aire exterior y aire retorno, montados y conectados eléctricamente. -Sensor de temperatura aire impulsión, con cable y conector rápido para su conexión directa al climatizador. -Sensores de presión estado filtros montados y conectados eléctricamente -Motor velocidad variable del recuperador rotativo, montado y conectado eléctricamente. -Sondas presión medición caudal en ventiladores, montados y conectados eléctricamente. -Terminal de mano para lecturas y configuración in-situ en el propio climatizador, se suministra suelto con conector rápido para colocar en sala. -Función de comunicación web integrada Incluye, además: Termostato chnge-over Sondas de temperatura Batería de agua			

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Silenciosos Tejadillo para intemperie (referencia TBTB6040RX) KIT VÁLV.CALEF.KVS25 INCL ACT. Presión disponible en impulsión / retorno de 150Pa. Caudal impulsión / retorno 450 m3/h Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha por Servicio técnico Oficial. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto. Completamente integrado en el sistema de control general del edificio. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. En caso de que la Dirección de Obra lo considera oportuno, el climatizador 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 climatizador 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. Plantas 1 y 2	1	1,000	1,000
			1,000	3.351,900	3.351,900
03.04	m²	BANCADA PARA MAQUINARIA DE FRIO/CALOR M2. 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.			
	CL01		1	2,500	1,000
	CL02		1	2,500	1,000
			5,000	28,928	144,640
03.05	m	TUBERIA PVC 40 mm. SERIE C M. de tubería de PVC de 40 mm serie C de Saenger o similar. 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.			
	climatizador		3	5,000	15,000
			15,000	6,791	101,865
TOTAL CAPÍTULO 03 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.....					18.962,975

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ELEMENTOS TERMINALES SUELO RADIANTE					
SUBCAPÍTULO 04.01 SUELO RADIANTE					
04.01.01	m2	PLACA AISLANTE DE 40MM DE ESPESOR			
		m2 de panel aislante para suelo radiante marca ALB modelo ACUTEC o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Fabricado en EPS con grafito elastificado.			
		Marca ALB, ref.: 18732			
		Dispone de una lamina superficial de aluminio de 0,25 mm difusora del calor, provista de solapas autoadhesivas y cuadrícula de guía serigrafiada.			
		Formato 1000x500.			
		Material panel aislante poliestireno expandido (EPS)			
		Altura total 40mm			
		Peso nominal 0,72kg			
		Dispone de una lamina superficial de aluminio de 0,25 mm difusora del calor, provista de solapas autoadhesivas y cuadrícula de guía serigrafiada.			
		Largo: 1000 + 25 mm			
		Ancho: 500 + 25 mm			
		Superficie útil 0,5m2			
		Conductividad térmica aislante (dt10°C): 0,03 W/m·K			
		Glase de reacción al fuego: autoextinguible (clase E)			
		Este panel garantiza el aislamiento acústico a ruido de impacto según DB HR Protección frente al ruido y al mismo tiempo cumple con la resistencia a la conducción térmica indicada en la UNE EN 1264-4.			
		Totalmente instalado.			
LOCAL 1	1		53,000		53,000
LOCAL 2	1		320,000		320,000
			373,000	15,776	5.884,448
04.01.02	m2	LAMINA BARRERA DE VAPOR			
		m2 de película de polietileno de baja densidad marca ALB, ref.: 18695, o similar aprobado por la Dirección Facultativa			
		Lámina de barrera al vapor de polietileno de baja densidad de elevada resistencia; espesor 300micra. Se sirve en rollos de anchura 3 m (desplegada), y longitud 33 m.			
		Totalmente instalado.			
LOCAL 1	1		53,000		53,000
LOCAL 2	1		320,000		320,000
			373,000	1,939	723,247

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03	m	TUBO MULTICAPA 17X2mm PE-RT / AL 0,2mm / PE-RT ml de tubo multicapa para climatización radiante, 17 x 2 PE-RT/Al 0,2 mm/PE-RT. Marca ALB, ref.: 18051, o similar aprobado por la Dirección Facultativa Compuesto por una capa interior en polietileno PE-RT (DOWLEX 2388), una capa intermedia en aluminio de 0,2 mm de espesor, soldada a testa, y una capa exterior en polietileno (PE-RT). Presentación en rollos de 200 m o de 500 m. Totalmente instalado.			
LOCAL 1	1	700,000		700,000	
LOCAL 2	1	3.625,000		3.625,000	
			4.325,000	0,891	3.853,575
04.01.04	m	ZOCALO PERIMETRAL ml de zócalo perimetral marca en polietileno expandido de celda cerrada, de 8 mm de espesor y 150 mm de alto; provisto de una cara autoadhesiva y de una película de polietileno PE-BD termosoldada de 250 mm de anchura. Marca ALB, ref.: 18690, o similar aprobado por la Dirección Facultativa Totalmente instalado.			
LOCAL 1	1	53,000 1,200		63,600	
LOCAL 2	1	320,000 1,200		384,000	
			447,600	1,333	596,651
04.01.05	l	ADITIVO PARA MORTERO Litro de aditivo para mortero suelo radiante superplastificante, reductor de agua, potenciador de la resistencia, conforme a UNE-EN934-2. Bidones 10 l. Marca ALB, ref.: 18670, o similar aprobado por la Dirección Facultativa Totalmente instalado.			
LOCAL 1	1	53,000 0,200		10,600	
LOCAL 2	1	320,000 0,200		64,000	
			74,600	2,161	161,211
04.01.06	kg	ADITIVO PROTECTOR kg de aditivo marca KLINWASS modelo KW PROTECTOR PLAST, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Para instalaciones de calefacción y refrigeración que contengan mezcla de materiales, incluyendo el aluminio impidiendo todas las formas de corrosión y la formación de incrustación.			
LOCAL 1	1	53,000 0,030		1,590	
LOCAL 2	1	320,000 0,030		9,600	
			11,190	14,440	161,584

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.07	ud	GRAPA PARA FIJACION DE TUBO			
		Ud. de grapa para fijación de tubo a panel liso marca ALB o similar aprobado por la Dirección Facultativa Para paneles de 25mm o 40mm de espesor. Totalmente instalado.			
LOCAL 1	1	700,000	2,000	1.400,000	
LOCAL 2	1	3.625,000	2,000	7.250,000	
			8.650,000	0,054	467,100
04.01.08	m	JUNTA DE DILATACIÓN AUTOADHESIVA			
		Ud. de junta de dilatación autoadhesiva fabricada en base a espuma de PE. Base rígida para fijación a forjado o panel liso, y estructura rígida tipo "sandwich" autoportante. Se sirve en tramos de 1,8m. Marca ALB, modelo DFP120, ref.: 18650, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Totalmente instalada.			
LOCAL 1	1	10,000		10,000	
LOCAL 2	1	40,000		40,000	
			50,000	9,505	475,250
04.01.09	ud	VALVULA DE ESFERA 1"			
		Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1". Totalmente instalado, probado y puesto en marcha.			
CONEXION COLECTORES	2	6,000		12,000	
			12,000	5,012	60,144
04.01.10	u	COLECTOR PREMONTADO 1" CON CAUDALIMETROS, 9 CIRCUITOS			
		Ud. de colector premontado de 1" con caudalímetros, 9 vías. Marca ALB, ref.: 309009, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Compuesto por: Colector de ida con caudalímetros para la regulación y equilibrado de circuitos Colector de retorno con llaves de corte Derivaciones 24 x 19, incluyen bicono intercambiable para tubo multicapa de 17 x 2 (mm) Distancia entre derivaciones: 50 mm. Preparado para su automatización (incluye adaptadores en las llaves del colector de retorno para montaje directo de los cabezales). Incluye tapones ciegos 1 hM, racores intermedios con purgador manual y válvula de llenado/vaciado, llaves de corte con termómetro y racor 2 piezas con junta torica.			
		Totalmente instalado, probado, ajustado y puesto en marcha.			
local 2	2			2,000	
			2,000	417,549	835,098

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.11	u	COLECTOR PREMONTADO 1" CON CAUDALIMETROS, 10 CIRCUITOS			
		Ud. de colector premontado de 1" con caudalímetros, 10 vías. Marca ALB, ref.: 309010, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Compuesto por:			
		Colector de ida con caudalímetros para la regulación y equilibrado de circuitos			
		Colector de retorno con llaves de corte			
		Derivaciones 24 x 19, incluyen bicono intercambiable para tubo multicapa de 17 x 2 (mm)			
		Distancia entre derivaciones: 50 mm.			
		Preparado para su automatización (incluye adaptadores en las llaves del colector de retorno para montaje directo de los cabezales).			
		Incluye tapones ciegos 1 hM, racores intermedios con purgador manual y válvula de llenado/vaciado, llaves de corte con termómetro y racor 2 piezas con junta torica.			
		Totalmente instalado, probado, ajustado y puesto en marcha.			
	local 2		1	1,000	
				1,000	451,407
					451,407
04.01.12	u	COLECTOR PREMONTADO 1" CON CAUDALIMETROS, 8 CIRCUITOS			
		Ud. de colector premontado de 1" con caudalímetros, 8 vías. Marca ALB, ref.: 309008, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Compuesto por:			
		Colector de ida con caudalímetros para la regulación y equilibrado de circuitos			
		Colector de retorno con llaves de corte			
		Derivaciones 24 x 19, incluyen bicono intercambiable para tubo multicapa de 17 x 2 (mm)			
		Distancia entre derivaciones: 50 mm.			
		Preparado para su automatización (incluye adaptadores en las llaves del colector de retorno para montaje directo de los cabezales).			
		Incluye tapones ciegos 1 hM, racores intermedios con purgador manual y válvula de llenado/vaciado, llaves de corte con termómetro y racor 2 piezas con junta torica.			
		Totalmente instalado, probado, ajustado y puesto en marcha.			
	local 1		1	1,000	
	local 2		1	1,000	
				2,000	376,171
					752,342
04.01.13	ud	COLECTOR PREMONTADO 1" CON CAUDALIMETROS, 5 CIRCUITOS			
		Ud. de colector premontado de 1" con caudalímetros, 6 vías. Marca ALB, ref.: 309005, o similar aprobado por la Dirección Facultativa.			
		Compuesto por:			
		Colector de ida con caudalímetros para la regulación y equilibrado de circuitos			
		Colector de retorno con llaves de corte			
		Derivaciones 24 x 19, incluyen bicono intercambiable para tubo multicapa de 17 x 2 (mm)			
		Distancia entre derivaciones: 50 mm.			
		Preparado para su automatización (incluye adaptadores en las llaves del colector de retorno para montaje directo de los cabezales).			
		Incluye tapones ciegos 1 hM, racores intermedios con purgador manual y válvula de llenado/vaciado, llaves de corte con termómetro y racor 2 piezas con junta torica.			
		Totalmente instalado, probado, ajustado y puesto en marcha.			
	local 2		1	1,000	

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1,000	346,398	346,398
04.01.14	ud	CAJA METALICA CON TAPA PARA COLECTOR (4-8 CIRCUITOS)			
		Ud. de caja con tapa para alojar colectores de suelo radiante, fabricada con plancha metálica esmaltada en blanco. Para colectores de 4-8 circuitos. Incorpora guías cincadas para montar las fijaciones isofónicas incluidas. El marco de la caja es regulable en profundidad entre 110 y 150mm. Dimensiones 680 x 713-813 x 80-120mm (ancho x alto x fondo). Aislada según RITE.			
		Totalmente instalado, probado, ajustado y puesto en marcha.			
	local 1		1	1,000	
	local 2		2	2,000	
			3,000	81,331	248,993
04.01.15	u	CAJA METALICA CON TAPA PARA COLECTOR (9-10 CIRCUITOS)			
		Ud. de caja con tapa para alojar colectores de suelo radiante, fabricada con plancha metálica esmaltada en blanco. Para colectores de 9-10 circuitos. Incorpora guías cincadas para montar las fijaciones isofónicas incluidas. El marco de la caja es regulable en profundidad entre 110 y 150mm. Dimensiones 830 x 713-813 x 80-120mm (ancho x alto x fondo). Aislada según RITE.			
		Totalmente instalado, probado, ajustado y puesto en marcha.			
	local 2		3	3,000	
			3,000	82,751	248,253
04.01.16	m	CABEZAL ELECTRICO			
		Ud. de cabezal termoelectrico para montaje directo sobre válvula de corte en colector; funcionamiento a 230 Vca; normalmente cerrado. Con microinterruptor auxiliar.El microinterruptor auxiliar proporciona indicación de la posición del cabezal correspondiente a la apertura total de la válvula. El montaje de los cabezales termoelectricos es directo (la montura de la llave del colector incluye el adaptador necesario, de M30 x 1,5). Incluyen indicador visual de posición.			
		Totalmente instalado, incluso cableado, programación y puesta en marcha.			
	armarios		1	47,000	47,000
			47,000	25,371	1.192,427
04.01.17	m	CONJUNTO DE RECIRCULACION			
		Ud. de conjunto de recirculación para control de presión diferencial en latón cromado, montaje en colectores 1", marca ALB o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Válvula presión diferencial tarada a 2 m c.a.; incluye purgador de aire manual. Conexiones recirculación 24x19 aptas para bicono. Totalmente instalado.			
	COLECTORES		1	6,000	6,000
			6,000	16,904	101,424

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.18	m	ADAPTADOR DE CONEXION PARA TUBO MULTICAPA			
		Ud. de adaptador de conexión para tubo multicapa 17x2,0mm, para colector suelo radiante derivaciones M24x19. Totalmente instalado.			
	CONEXION COLECTORES		2	6,000	12,000
			12,000	2,553	30,636
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 SUELO RADIANTE.....					16.585,198
SUBCAPÍTULO 04.02 CONTROL AUTOMATICO					
04.02.01	UD	LINEA DE ALIMENTACION MANDO AMBIENTE 2(1X1,5)+1X1,5mm2			
		Ud. de línea de distribución para alimentación del mando ambiente de 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 en cobre flexible con aislamiento en 750V., tubo de forroplast diámetro 20 PG-13 longitud media 15 ml. incluso material auxiliar y mano de obra, totalmente instalado.			
	local 1		2	28,000	56,000
	Local 2		9	28,000	252,000
			308,000	3,895	1.199,660
04.02.02	UD	CRONOTERMOSTATO AMBIENTE CON Sonda DE SUELO			
		Ud. cronotermostato empotrable digital marca SYSCLIMA modelo VS30 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Cronotermostato programable frío / calor con pantalla retroiluminada de gran tamaño y con un diseño extra fino. Desarrollado para su instalación empotrada en caja tipo universal de un elemento y de fácil manejo. Posibilidad de ajustar horarios y temperaturas tanto para refrigeración como calefacción. Incorpora una programación de serie para facilitar su puesta en marcha. Función en grupo (maestro). Modo vacaciones, modo fiesta. Cambio temporal o permanente de temperatura. Tres ajustes de temperatura incluyendo reducción nocturna. Conexión de sonda externa. Frío / calor. Programas predeterminados de fábrica. Posibilidad de bloqueo. Memoria de datos en caso de pérdida de corriente. Incluye caja para empotrar y sonda de suelo QAZ 36CU. Totalmente instalado, conexión, programado y puesto en marcha.			
	local 1		2		2,000
	Local 2		9		9,000
			11,000	53,690	590,590

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03	UD	CAJA CONEXION 6 ZONAS / 24 ACTUADORES 230V			
		Ud. de módulo de control marca SYSCLIMA modelo CB500 CO o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Permite controlar de manera completamente individual una bomba o equipos eléctricos así como el control de caldera. El módulo de control de bomba lleva integrado una función de protección de bomba. Dando una orden de marcha de cinco minutos diariamente a la bomba se evita el agarrotamiento de esta.			
		Control individual de bomba y caldera.			
		Relés libres de tensión.			
		Protección de la caldera.			
		Selección de retardo de bomba y caldera.			
		Tiempo de retardo de bomba ajustable.			
		Incluso cableado y material accesorio.			
		Totalmente instalado, programado y puesto en marcha según RITE.			
	local 1		1	1,000	1,000
	local 2		1	5,000	5,000
				6,000	179,849
					1.079,094
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 CONTROL AUTOMATICO.....			2.869,344
		TOTAL CAPÍTULO 04 ELEMENTOS TERMINALES SUELO RADIANTE.....			19.454,542

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			20,000	12,578	251,560
05.04	UD	VENTILADOR EXTRACCION S&P TD-350/125 3V			
		Ud. de ventilador marca S&P modelo TD-350/125 3V o similar aprobado por la DF, incluso instalación eléctrica, temporizador regulable, totalmente montado, instalado y puesto en marcha.			
	Aseos	1	2,000	2,000	
			2,000	129,350	258,700
05.05	UD	BOCA DE EXTRACCIÓN TROX LVS/100/G1 (BE01)			
		Ud de boca de extracción fabricada en chapa de acero galvanizado.			
		Marca / modelo.: TROX / LVS/100/G1/RAL, o similar.			
		RAL a definir por DF.			
		Incluso embocaduras a conducto, marco de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE.			
	Aseos local1	1	2,000	2,000	
	Aseos local 2	1	5,000	5,000	
			7,000	11,530	80,710
05.06	UD	REJILLA IMP/RET TROX AT-AG/225x75/AG/C1/P1/RAL (RE01)			
		Ud. de rejilla en aluminio serieAT-AG para instalación en pared o techo, con marco frontal de 14 mm de espesor y parrilla de lamas horizontales para impulsión o retorno de aire.			
		Ejecución simple deflexión, con compuerta de regulación posterior.			
		Lamas fijas con una inclinación de 0°, fabricadas en perfil de aluminio extruido pintada en color RAL a definir.			
		Marca / modelo.: AT-AG/225x75/AG/C1/P1/RAL, o similar.			
		RAL a definir por DF.			
		Incluso embocaduras a conducto, marco de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE.			
	local 1	1	4,000	4,000	
	local 2	1	23,000	23,000	
			27,000	21,802	588,654

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.07	UD	REJILLA IMP/RET TROX AT-AG/325x125/A/B1/P1/RAL (RE02)			
		Ud. de rejilla en aluminio serie AT-AG para instalación en pared o techo, con marco frontal de 14 mm de espesor y parrilla de lamas horizontales para impulsión o retorno de aire.			
		Ejecución simple deflexión, con compuerta de regulación posterior.			
		Lamas fijas con una inclinación de 0°, fabricadas en perfil de aluminio extruido pintada en color RAL a definir.			
		Marca / modelo.: TROX / AT-AG/325x125/A/B1/P1/RAL, o similar.			
		RAL a definir por DF.			
		Incluso embocaduras a conducto, marco de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.			
		Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE.			
	local 1	1	4,000		4,000
	local 2	1	20,000		20,000
				24,000	26,666
					639,984
		TOTAL CAPÍTULO 05 DISTRIBUCION DE AIRE.....			6.259,872

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 ELECTRICIDAD Y CONTROL					
SUBCAPÍTULO 06.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
06.01.01	u	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.			
	instalación		1		1,000
				732,552	732,552
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....					732,552
SUBCAPÍTULO 06.02 CONTROL AUTOMÁTICO					
06.02.01	ud	CONTADOR ENERGÍA DN80 QP=40m3/h			
		Ud. de Contador de energía térmica y frigorífica ultrasónico Sonometer 40 HE/CO, PN25. Caudal nominal Qp 40 m3/h, DN80, longitud 300 mm, instalación en retorno, alimentación 24 V. Comunicación Modbus. Marca Danfoss/GI, modelo 187F2689/GI.			
		Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.			
				1,389,563	1,389,563
06.02.02	ud	PAR DE VAINAS LATON 85MM			
		Ud. de Par de vainas de latón, 85 mm, f5.2 pair para contadores DN80-DN125. Marca Danfoss/GI, modelo 087G6055/GI.			
		Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.			
				105,681	105,681
06.02.03	ud	CONTADOR ENERGÍA DN25 QP=6m3/h			
		Ud. de Contador de energía térmica y frigorífica ultrasónico Sonometer 40 HE/CO, PN25. Caudal nominal Qp 6.0 m3/h, DN25, longitud 260 mm, instalación en retorno, alimentación 24 V. Comunicación Modbus. Marca Danfoss/GI, modelo 187F2684/GI.			
		Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.			
				511,594	511,594
06.02.04	ud	PAR DE RACORES DN20			
		Ud. de Par de racores para contadores DN20 G1"-R3/4" PN25 130°C, marca Danfoss/GI, modelo 087G6072/GI.			
		Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.			
				26,069	26,069
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 CONTROL AUTOMÁTICO.....					2.032,907
TOTAL CAPÍTULO 06 ELECTRICIDAD Y CONTROL					2.765,459

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA					
07.01	u	COMISIONADO DE LA INSTALACIÓN			
		Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación segun 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.			
	instalación		1	1,000	
				1,000	154,128
					154,128
07.02	u	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.			
	instalación		1	1,000	
				1,000	154,128
					154,128
07.03	u	DOCUMENTACIÓN DEL OCA			
		Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.			
	instalación		1	1,000	
				1,000	160,923
					160,923
07.04	u	LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN			
		Ud. de legalización de todas las instalaciones de calefacción y producción de ACS que se vean afectadas en este capítulo de los presupuestos, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente y la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante los Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo, así como el contrato de mantenimiento preceptivo y obligatorio que marque el Servicio de Industria ante la presentación del expediente.			
	instalación		1	1,000	
				1,000	335,429
					335,429

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 07 COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.....					804,608

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 SERVICIO DE MANTENIMIENTO					
08.01	Ud	SERVICIO DE MANTENIMIENTO, 3 AÑOS			
		Ud. de servicio de mantenimiento correspondiente a 3 años de uso de la instalación, según requerimientos establecidos en el Capítulo VI del RITE así como la instrucción técnica IT 3 sobre mantenimiento y uso.			
		Incluso monitorización, para aseo energético de la instalación sobre plataforma de monitorización, incluyen informe mensual sobre eficiencia de la instalación, y programa de gestión energética.			
	instalación		3		3,000
				3,000	451,406
					1.354,218
08.02	Ud	ANALISIS DEL AGUA DE RED			
		Ud. de Análisis de agua de la red de abastecimiento, realizado por laboratorio homologado, en el que conste, como mínimo, los siguientes parámetros:			
		- Parámetros indicadores: pH, conductividad eléctrica (20 °C), carbonatos, bicarbonatos, cobre, calcio, dureza total (°F), magnesio,			
		- Parámetros químicos: hierro			
		- Indicadores de contaminación: hidrocarburos del petróleo, glicoles			
		- Índices agronómicos: índice de Langelier			
	instalación		1		1,000
				1,000	90,281
					90,281
		TOTAL CAPÍTULO 08 SERVICIO DE MANTENIMIENTO.....			1.444,499
		TOTAL.....			74.497,979

RESUMEN DE PRESUPUESTO

2544 LOCAL GOBIERNO NAVARRA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SISTEMAS DE PRODUCCION.....	17.350,909	23,29
-01.01	-EQUIPOS DE PRODUCCION.....	16.885,717	
-01.02	-REGULACION CAUDAL.....	465,192	
2	DISTRIBUCION DE CLIMATIZACION.....	7.455,115	10,01
-02.01	-TUBERIA.....	5.419,872	
-02.02	-ACCESORIOS.....	2.035,243	
3	UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.....	18.962,975	25,45
4	ELEMENTOS TERMINALES SUELO RADIANTE.....	19.454,542	26,11
-04.01	-SUELO RADIANTE.....	16.585,198	
-04.02	-CONTROL AUTOMATICO.....	2.869,344	
5	DISTRIBUCION DE AIRE.....	6.259,872	8,40
6	ELECTRICIDAD Y CONTROL.....	2.765,459	3,71
-06.01	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	732,552	
-06.02	-CONTROL AUTOMÁTICO.....	2.032,907	
7	COMISIONADO Y DOCUMENTACION FINAL DE OBRA.....	804,608	1,08
8	SERVICIO DE MANTENIMIENTO.....	1.444,499	1,94
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		74.497,979	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		74.497,979	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		74.497,979	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

, a MARZO 2026.

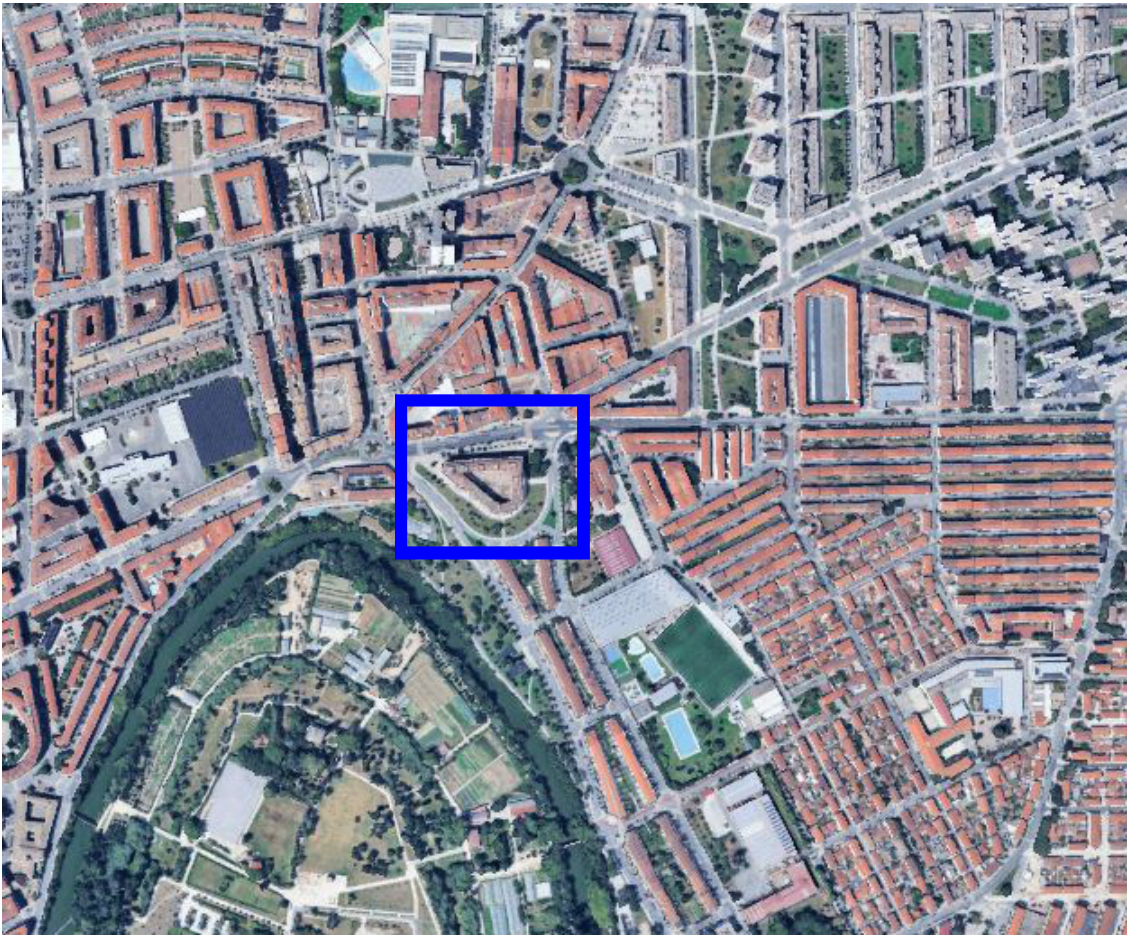
LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



DOCUMENTO N° 6

PLANOS



REVISIONES:

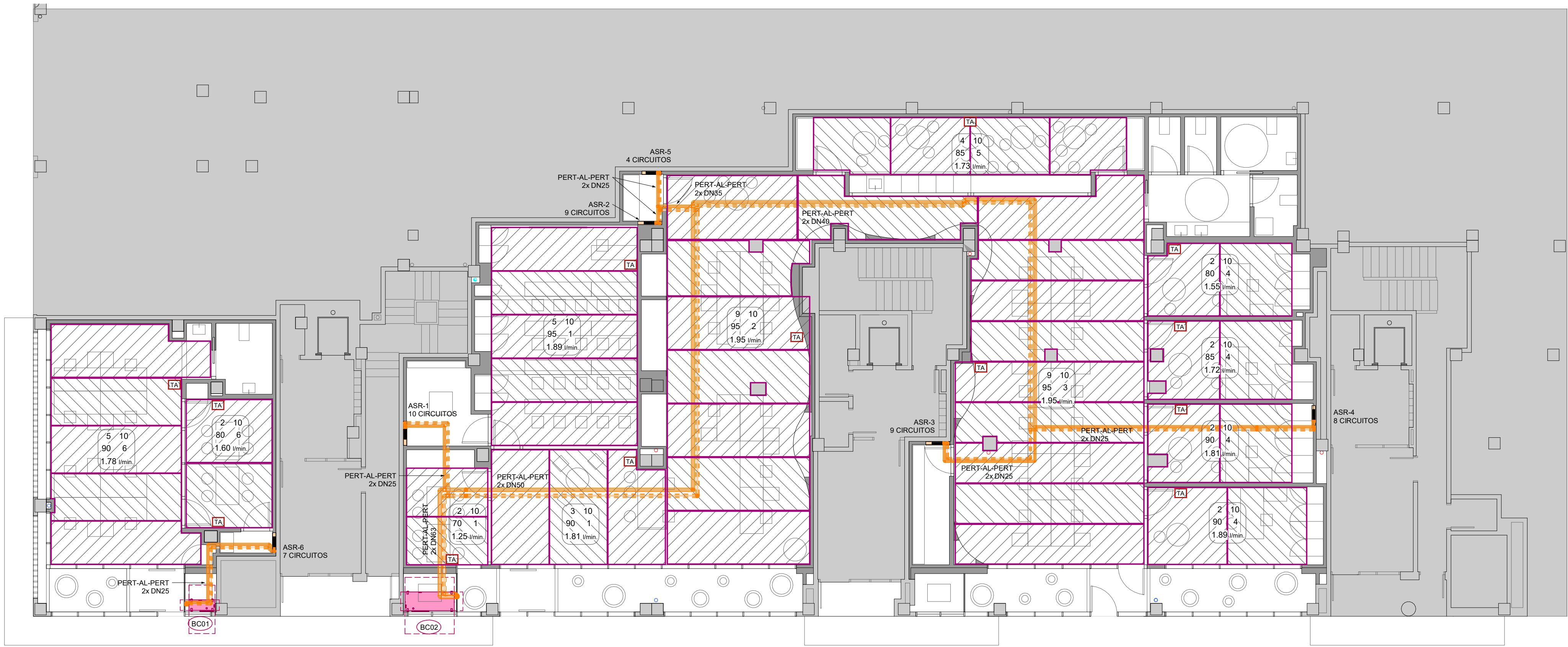
1	Marzo 2026	Revisión por parte de la Propiedad
Número de revisión	Fecha de revisión	Descripción de revisión

PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF: 2544
REFORMA LOCAL OFICINAS GOBIERNO DE NAVARRA	
avd. Villava 4-4bis, Pamplona	
INSTALACION DE CLIMATIZACION	PE: CL00
SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	

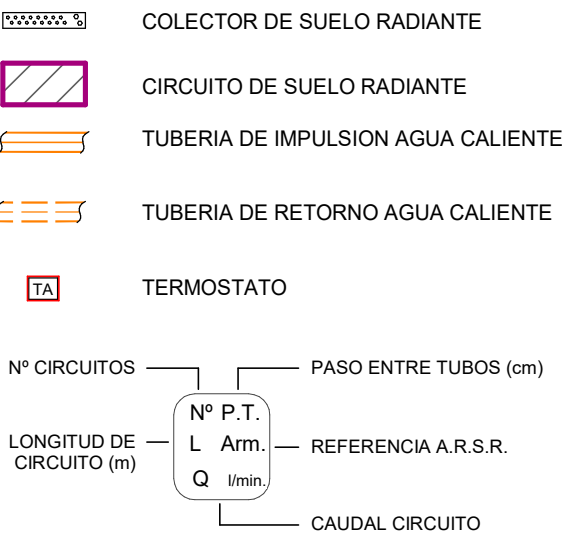
FECHA: NOVIEMBRE 2025	ESCALA: 1 : 100	
FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU	COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES	
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556	ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL, GORKA LARRIÓN	

ARQUITECTO:	PROMOTOR:	
ByE arquitectos JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ	SERVICIO DE PATRIMONIO DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y HACIENDA. GOBIERNO DE NAVARRA	

Se prohíbe la utilización o reproducción, total o parcial, de la información y dibujos contenidos en este documento gráfico sin autorización expresa.



LEYENDA:



NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA LOCAL GON VILLAVA NOVIEMBRE 2.025
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BDC1
Zona	Cubierta
servicio	CLIMATIZACION
tipo	Bomba de calor aire-agua 2 tubos
marca	Mitsubishi
modelo	MEHP-iB-G07 07 V R32
Prestaciones refrigeración	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	6,2kw
EER	3.039
Prestaciones refrigeración (EN14511)	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	6,25 kw
EER	3.06
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	6,73 kw
COP	3.288
Prestaciones calefacción (EN14511)	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	6,68 kw
COP	3.26
Consumo electrico	
Potencia nominal	2,05 kw
tensión/fases	I+N, 230V 50Hz
Características físicas	
Gas Refrigerante	R-32
ancho	900 mm.
alto	940 mm.
fondo	370 mm.
peso en vacío	85 kg.

NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA LOCAL GON VILLAVA NOVIEMBRE 2.025
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BDC2
Zona	Cubierta
servicio	CLIMATIZACION
tipo	Bomba de calor aire-agua 2 tubos
marca	Mitsubishi
modelo	MEHP-iB-G07 40Y R32
Prestaciones refrigeración	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	35,82 kw
EER	2.91
Prestaciones refrigeración (EN14511)	
Tº impulsión agua: 7°C; Tº exterior: 35°C	
Capacidad	36 kw
EER	2.93
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	40,86 kw
COP	3.526
Prestaciones calefacción (EN14511)	
Tº impulsión agua: 45°C; Tº exterior: 7°C	
Capacidad	40,70 kw
COP	3.52
Consumo electrico	
Potencia nominal	11,6 kw
tensión/fases	III+N, 380/400/415V 50Hz
Características físicas	
Gas Refrigerante	R-32
ancho	1.700 mm.
alto	1.700 mm.
fondo	650 mm.
peso en vacío	315 kg.

1	Marzo 2026	Revisión por parte de la Propiedad
Número de revisión	Fecha de revisión	Descripción de revisión

PROYECTO DE EJECUCIÓN REF: 2544

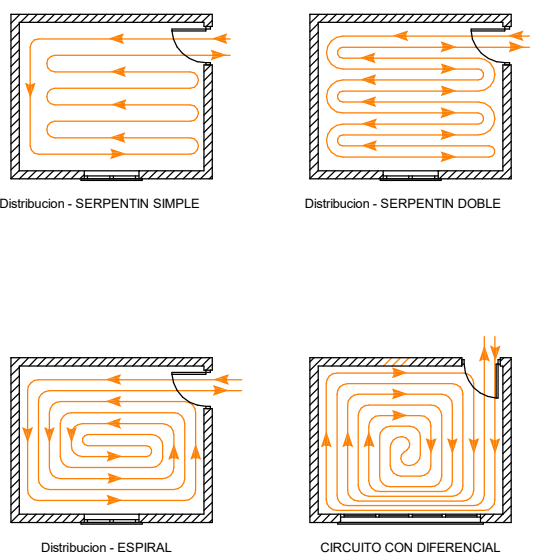
REFORMA LOCAL OFICINAS GOBIERNO DE NAVARRA
avd. Villava 4-4bis, Pamplona

INSTALACION DE CLIMATIZACION PE: **CL10**
INSTALACION DE SUELO RADIANTE Y DISTRIBUCION DE TUBERIAS

FECHA: NOVIEMBRE 2025	ESCALA: Como se indica
FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU	COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES ANA B. VICDONO, IRENE ABRIL, GORKA LARRÓN
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556	
ARQUITECTO: ByE arquitectos JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ	PROMOTOR: SERVICIO DE PATRIMONIO DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y HACIENDA. GOBIERNO DE NAVARRA Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº2 Edificio L - Oficina 3.1 31192 Multiva Alta (NAVARRA) C/ Hurtado de Amezaga, nº27 3ª Planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA)	TLF. +34 948 078 680 TLF. +34 946 072 936 info@naveningenieros.com www.naveningenieros.com

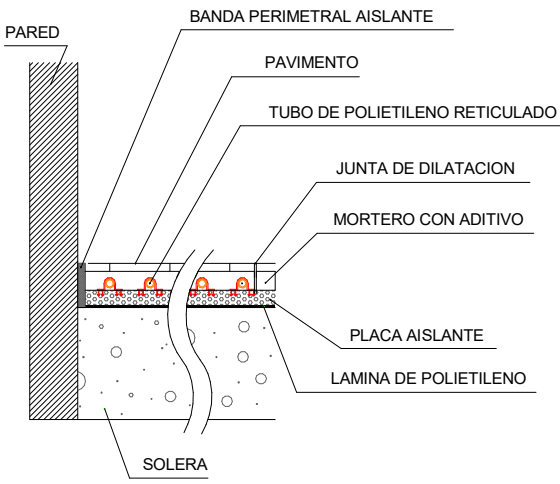
NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, REJILLAS, MECANISMOS LUMINARIAS, CAJAS,) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION SIN EL VISTO BUENOS DE LA D.F.

DETALLES TIPOS DE CIRCUITOS
SUELO RADIANTE



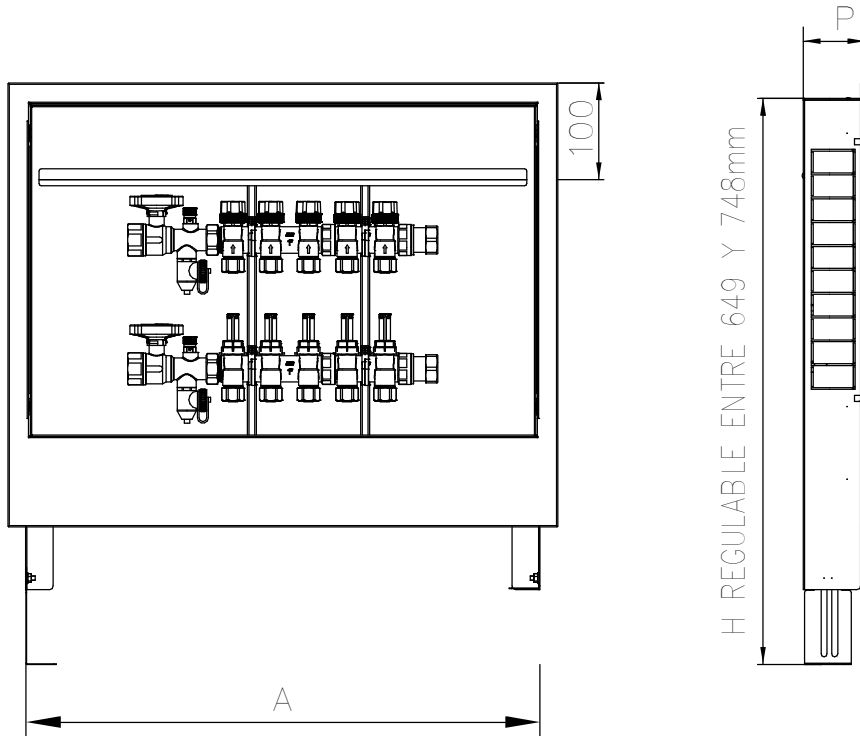
DETALLE TIPO - SECCION COLOCACION
SUELO RADIANTE

(CONFIRMAR CON D.F. LA EJECUCION)



DETALLE COLECTOR SUELO RADIANTE

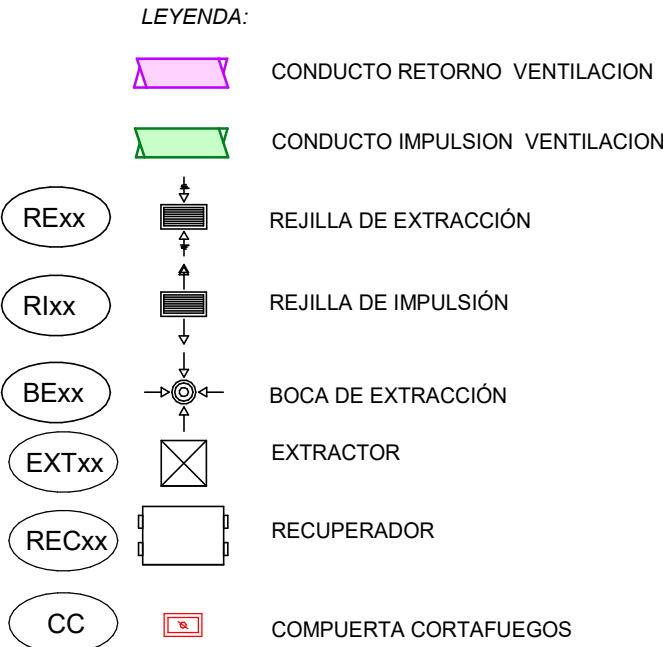
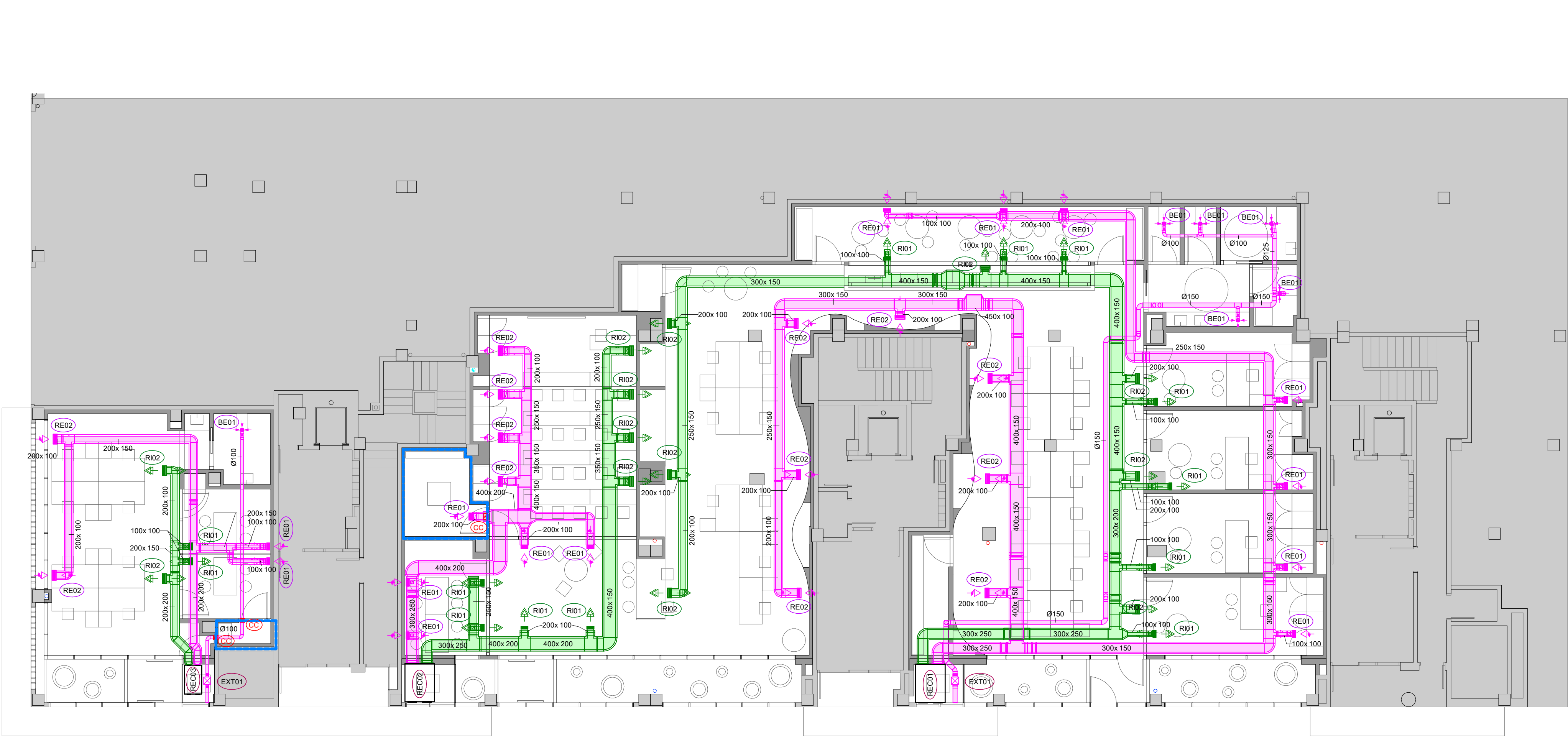
(CONFIRMAR CON D.F. LA EJECUCION)



Derivaciones	Ancho "A" (mm)	Profundidad (mm)
2 - 3	400	80 - 120
4 - 8	680	80 - 120
9 - 11	835	80 - 120
12 - 14	1035	80 - 120

Colector metálico con caudalímetro
Caja de chapa metálica con acabado esmaltado en color blanco

Se prohíbe la utilización o reproducción, total o parcial, de la información y dibujos contenidos en este documento gráfico sin autorización expresa.



NAVEN INGENIEROS, S.L.			REFORMA LOCAL GON VILLAVA NOVIEMBRE 2.025
HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES			
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			
Definición de equipo			
Referencia	REC01	REC02	REC03
Zona atendida	PLANTA BAJA LOCAL 2	PLANTA BAJA LOCAL 2	PLANTA BAJA LOCAL 1
ejecución	Horizontal	Horizontal	Vertical
Intemperie	si	si	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
marca	SOLER Y PALAU PRO-REG MG	SOLER Y PALAU PRO-REG MG	SOLER Y PALAU
modelo	N8	N8	SABIK 500 RF R8
Sección ventilador de impulsión			
caudal de aire	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
presión disponible	150 Pa	150 Pa	150 Pa
potencia eléctrica	260 W VARIADOR VELOCIDAD	230 W VARIADOR VELOCIDAD	221W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	230 V II	230 V II	230 V II
sección mezcla-FREECOOLING			
caudal de aire exterior	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
caudal compuerta central	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
sección recuperación			
tipo	ESTATICO DE PLACAS	ESTATICO DE PLACAS	ESTATICO DE PLACAS
rendimiento mínimo	91%	91%	85%
Dp Aire (Pa) (Ensuciamiento)	80	72	72
Batería frío			
Potencia	5,96 kw	5,64 kw	-
Dt agua °C	5-10 °C	5-10 °C	-
Dp Agua (m.c.a.)	2	1,8	-
Caudal Agua (l/s)	0.53	0.5	-
DN Conexión	3/4"	3/4"	-
Sección ventilador de retorno			
caudal de aire	1.350 m3/h	1260 m3/h	450 m3/h
presión disponible	150 Pa	150 Pa	150 Pa
potencia eléctrica	230 W VARIADOR VELOCIDAD	210 W VARIADOR VELOCIDAD	210 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	230 V II	230 V II	230 V II
Características físicas			
longitud (mm.)	1,750	1,750	700
anchura (mm.)	970	970	753
altura (mm.)	1,270	1,270	1,046

NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA LOCAL GON VILLAVA NOVIEMBRE 2.025
HOJA TÉCNICA VENTILADORES	
EQUIPO	EXT.01
Zona de actuación	Extracciones
Tipo de ventilador	Centrífugo
Tipo de instalación	interior
Marca	Soler & Palau
Modelo	TD350/125
Caudal de aire [m3/h]	250-335
Velocidad [rpm]	1633-2146
Presión estática disponible [Pa]	60
Presión sonora [dB(A)]	40-46
Potencia [W]	44-59
Tensión de alimentación [V]	230 I
Longitud [mm]	258
Anchura [mm]	176
Altura [mm]	176

NAVEN INGENIEROS, S.L.											REFORMA LOCAL GON VILLAVA NOVIEMBRE 2.025
HOJA TÉCNICA DIFUSION											
Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
RI/RE01	25-115	225x75	FALSO TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	TROX	AT-AG/225x75/AG/C1/P1/RAL
RI/RE02	245	325x125	FALSO TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	TROX	AT-AG/325x125/A/B1/P1/RAL
BE01	Hasta 65	DIAM. 125	TECHO	NO	SI	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	TROX	LVS/100/G1

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS,) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION SIN EL VISTO BUENOS DE LA D.F.

REVISIONES:		
1	Marzo 2026	Revisión por parte de la Propiedad
Número de revisión	Fecha de revisión	Descripción de revisión

PROYECTO DE EJECUCIÓN REF: 2544

REFORMA LOCAL OFICINAS GOBIERNO DE NAVARRA
avd. Villava 4-4bis, Pamplona

INSTALACION DE CLIMATIZACION PE: CL20

DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS DE VENTILACION

FECHA: NOVIEMBRE 2025 ESCALA: Como se indica

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES ANA B. VICONDO, IRENE ABRIL, GORKA LARRÓN

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

ARQUITECTO: PROMOTOR: SERVICIO DE PATRIMONIO

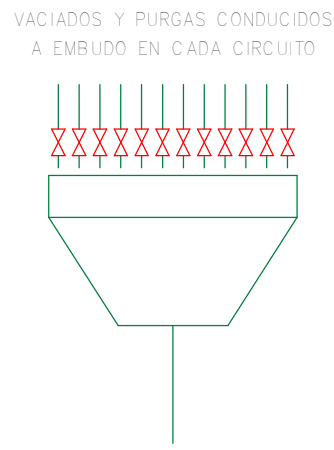
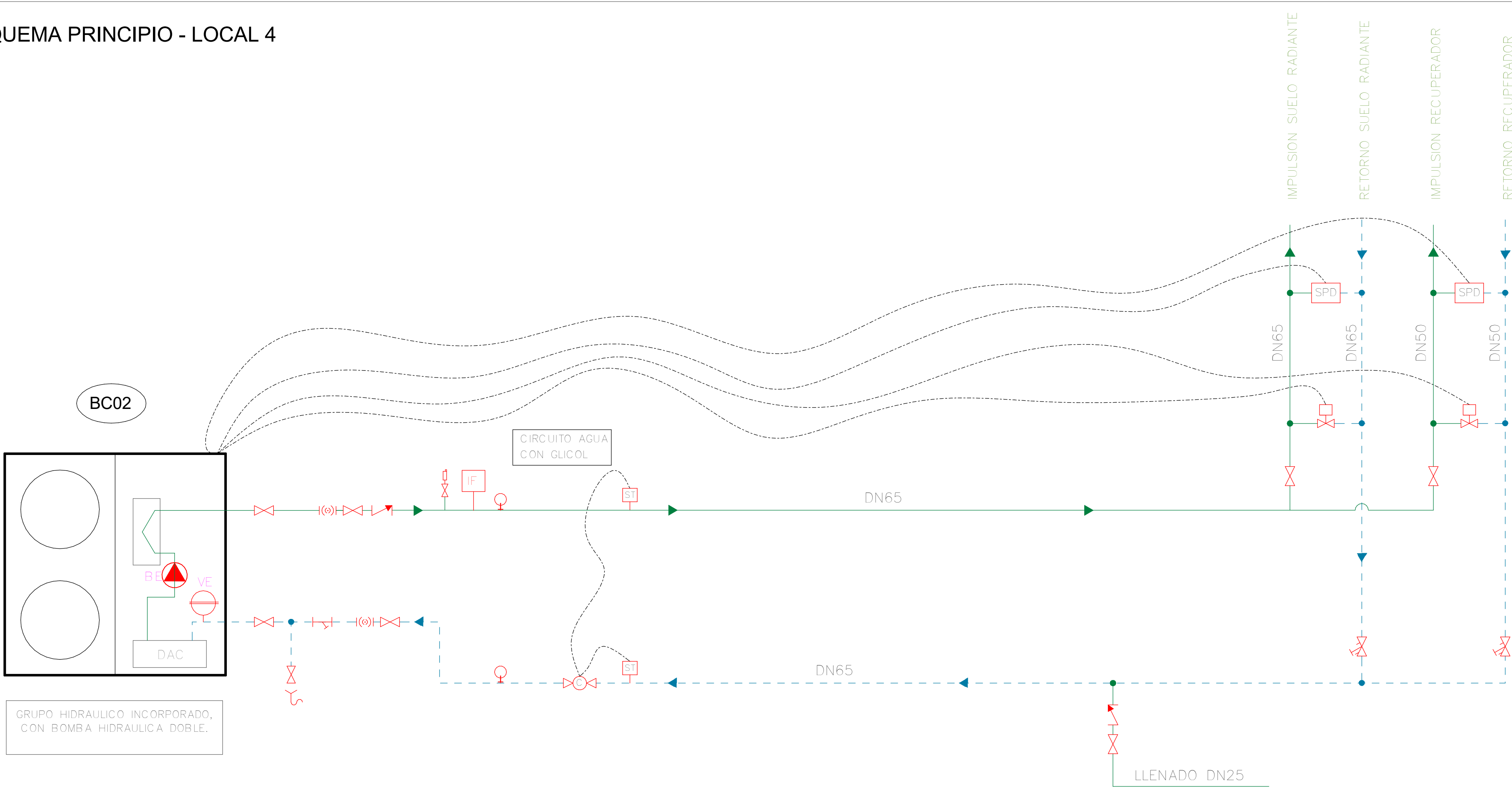
ByE arquitectos DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y HACIENDA. GOBIERNO DE NAVARRA Ingenieria de Instalaciones

Paseo Santxiki, nº2 Edificio L - Oficina 3.1 31192 Multiva Alta (NAVARRA) TLF. +34 948 078 680 C/ Hurtado de Amezaga, nº27 3ª Planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) TLF. +34 946 072 936



info@naveningenieros.com www.naveningenieros.com

ESQUEMA PRINCIPIO - LOCAL 4

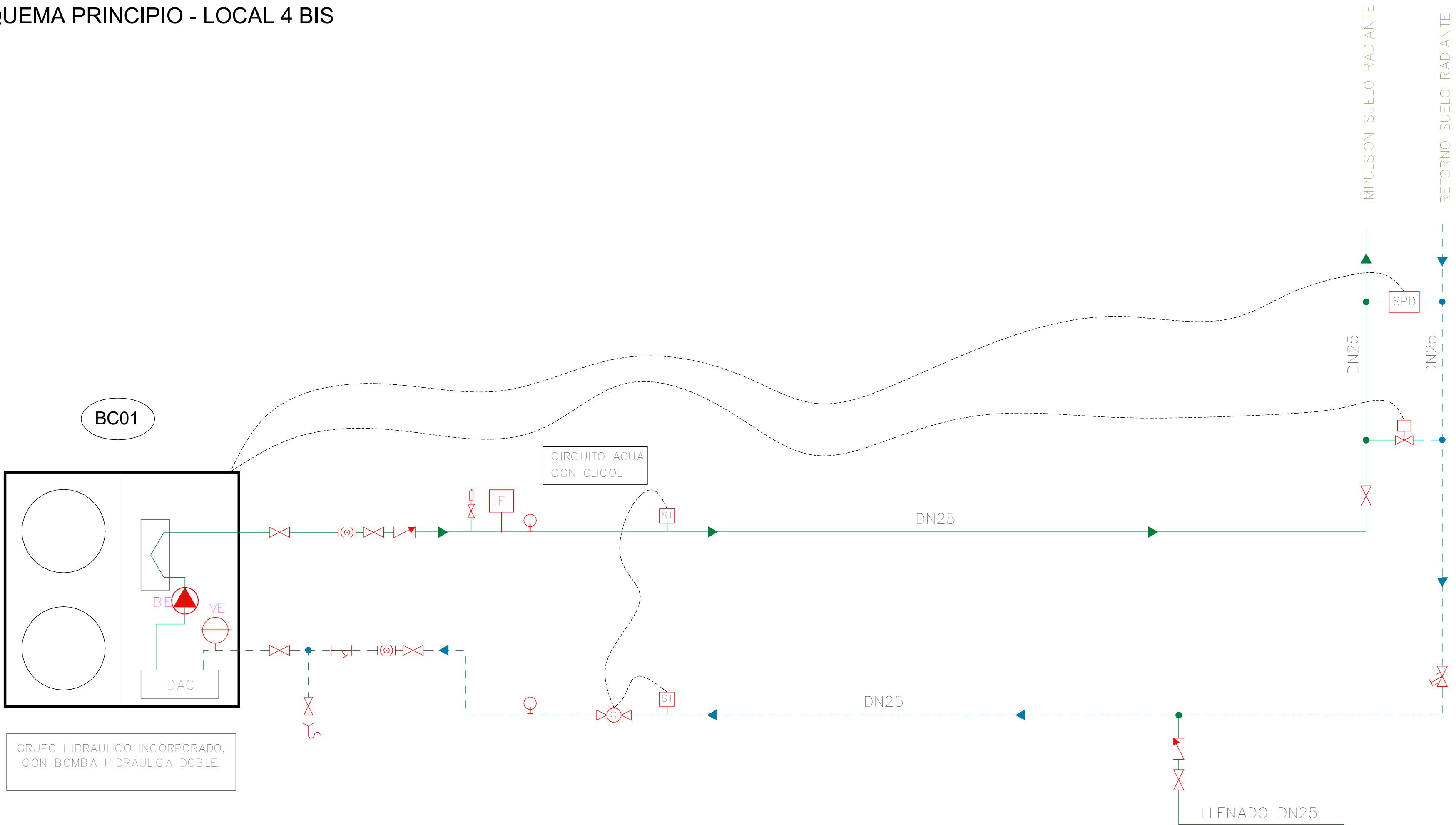


LEYENDA ESQUEMAS DE PRINCIPIO	
	ELECTROVALVULA DE 3 VIAS
	ELECTROVALVULA DE 2 VIAS
	VALVULA MEZCLADORA PTO. FLOJ
	VALVULA DE MARIPOSA
	VALVULA REGULADORA DE CAUDAL
	VALVULA TERMOSTATICA
	VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION
	VALVULA DE BOLA
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA ASIENTO VAPOR
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA RETENCION
	FILTRO
	PURGADOR TERMODINAMICO
	PURGADOR DE BOYA VAPOR
	PURGADOR
	DESAGUE
	MANOMETRO
	PRESOSTATO
	TERMOMETRO
	INTERRUPTOR DE FLUJO
	BOYA
	DILATADOR
	CONTADOR DE CALORIAS
	CONTADOR
	SONDA DE TEMPERATURA
	SONDA DIFERENCIAL DE PRESION
	PIROSTATO
	TERMOSTATO SEGURIDAD
	TERMOSTATO AMBIENTE
	SONDA DE EXTERIOR
	REDUCTORA DE PRESION
	ELECTROBOMBA CIRCULACION

NavEn Ingenieros

NOTA:
TODOS LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES, ASÍ COMO LA
TUBERIA DE TODOS LOS ELEMENTOS CONECTADOS
DEBEN SER INSPECCIONADOS Y VERIFICADOS, DE
REPLANTAR EN OBRA Y NO SE PROCEDERÁ A SU
EJECUCION EN EL VITO BANDO DE LA U.T.

ESQUEMA PRINCIPIO - LOCAL 4 BIS



REVISIONES		
1	Marzo 2026	Revisión por parte de la Propiedad
Número de revisión	Fecha de revisión	Descripción de revisión
PROYECTO DE EJECUCION		
REFORMA LOCAL OFICINAS GOBIERNO DE NAVARRA		
avd. Villava 4-4bis, Pamplona		
INSTALACION DE CLIMATIZACION		
ESQUEMA DE PRINCIPIO		

FECHA:	NOVIEMBRE 2025	ESCALA:	1 : 10
PROYECTO:	1. REFORMA LOCAL OFICINAS	COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES	AREA DE VIGILANCIA: AREA GENERAL, SUPERVISOR
ARQUITECTO:	ING. JUAN CARLOS GARCIA	PROYECTOR:	SERVICIO DE PATRIMONIO
ING. JUAN CARLOS GARCIA		DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y FINANCIAS, GOBIERNO DE NAVARRA	
Pasos Sanitales: nº2 Edificio 1, Oficina 3.1.31182 Multi Alta (NAVARRA). TLF: +34 948 078 880		O' Harrio de Arriaga: nº27 P' Planta - Oficina 2-4008 Bilbao (VIZCAYA) TLF: +34 940 072 008	
info@naveningenieros.com		www.naveningenieros.com	