

INSTALACIONES TÉRMICAS

Proyecto de ejecución Local Comercial Uniqlo.

Paseo de la Castellana, 83-85 - Madrid

INDICE

1 MEMORIA	3
1.1 Presentación: descripción y objeto del proyecto.....	3
1.2 Emplazamiento	3
1.3 Descripción.....	3
1.4 Calidad de los cerramientos.....	3
1.5 Zona climática considerada.....	3
1.6 Justificación RITE (1 Diseño y dimensionado)	3
1.6.1 IT 1.1 Exigencia de bienestar e higiene.....	3
1.6.2 IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética	5
1.6.3 IT 1.3 Exigencia de seguridad.....	10
1.7 Sistema de Climatización elegido.....	13
1.7.1 Descripción instalación	14
1.8 Necesidades eléctricas	21
2 CÁLCULOS	33
2.1 Selección Equipos.....	33
2.2 Cálculo Tuberías	34
2.3 Selección de bombas.....	34
2.4 Cálculo Depósito de expansión	35
2.5 Cálculo intercambiador	36
3 PLIEGO DE CONDICIONES.....	37

1 MEMORIA

1.1 Presentación: descripción de las viviendas y objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto describir las instalaciones térmicas (Calefacción – Refrigeración y ACS) a ejecutar en el local comercial al local comercial, que proyecta reformar la sociedad UNIGLO.

1.2 Emplazamiento

El local está ubicado en el edificio situado en el Paseo de la Castellana 83-84- Madrid.

1.3 Descripción

El local se reforma y su actividad es la venta de ropa al por menor. Consta de las siguientes plantas:

Bajo Rasante:

-Planta sótano 1: Zona de tienda y Probadores.

Sobre Rasante

-Planta baja: Zona de tienda, Probadores, zona de personal y almacenes.

-Planta 1ª: Zona de tienda, Probadores, zona de personal y almacenes.

-Planta 2ª: Zona de personal y almacenes.

1.4 Calidad de los cerramientos

Las características de los diversos cerramientos están indicadas en el estudio de Calificación de Eficiencia Energética del edificio.

1.5 Zona climática considerada

Según la norma CTE:

Zona climática D3

1.6 Justificación RITE (1 Diseño y dimensionado)

1.6.1 IT 1.1 Exigencia de bienestar e higiene

a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico del apartado 1.1.4.1

IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa

La actividad metabólica considerada es conforme el punto a) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD (porcentaje de personas insatisfechas) menor al 10 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo (<0.1 m / s), estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción, se empleará una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21 °C. Para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo será de 25 °C.

b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.1.4.2

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

El local es una clínica, por lo que la calidad del aire interior será de la categoría tipo IDA 1.

IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

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

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

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

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona.

Categoría	dm^3/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Cálculo de la ventilación:

En la siguiente tabla se indica la ventilación considerada en función de las ocupaciones y superficies del local:

PLANTA	DEPENDENCIA	SUPERFICIE M^2	PERSONAS	CAUDAL M^3/H	IDA
SOTANO -1	ALMACEN y DPM	576.76	-	1000	-
BAJA	LOCAL COMERCIAL	689.38	150	4320	3
PRIMERA	LOCAL COMERCIAL	479.44	100	2880	3
SEGUNDA	LOCAL COMERCIAL	479.44	100	2880	3

Localización y clasificación de la calidad de aire exterior.

El local se encuentra ubicado en el Paseo de la Castellana 83-84, Madrid. De acuerdo con la clasificación de calidad de aire exterior que hace el RITE en su apartado

I.T.1.1.4.2.4.4. la calidad de aire exterior en la zona se clasifica como ODA 2.

Cálculo de la velocidad media del aire según la I.T.1.1.4.1.3.

Como se menciona, la difusión se hace por mezcla, por lo que la velocidad media se calcula como:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{22}{100} - 0,07 = 0,15 \text{ m/s}$$

Este valor está dentro de los límites de 0 a 1 m/s establecidos para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes de aire del 15%.

IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.

El aire exterior de ventilación del local, se introduce debidamente filtrado procedente del sistema centralizado del edificio. El sistema de ventilación del edificio se compone de tres UTA (unidades de tratamiento de aire, con recuperación) mod: GOLD FRX 80 de SWEGON.

IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción

El aire de extracción se realiza a través del sistema de ventilación del edificio compuesto de tres UTA (unidades de tratamiento de aire, con recuperación) mod: GOLD FRX 80 de SWEGON

c) Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.1.4.3

IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios

La producción de ACS es EXISTENTE CENTRALIZADA para todo el edificio, realizándose con una bomba de calor agua-agua BOOSTER HEATING y dos depósitos de 1000 litros cada uno. El local dispone en cada una de las plantas (ida y retorno) de unas tomas con sus válvulas de corte correspondientes. El local lleva un contador único para el consumo de ACS.

1.6.2 IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética

a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

IT 1.2.4.1.2 Generación de calor

La generación de calor para calefacción se realiza por medio de unidades exteriores, sistema VRV-WIV (Volumen de Refrigerante Variable y Temperatura de Refrigerante Variable) Bomba de Calor, marca Daikin, de expansión directa, condensación por agua, de montaje interior, para montaje en combinaciones de módulos. Refrigerante R410.

IT 1.2.4.1.2.1 Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor.

Planta sótano: Mod: RXYEQ12T9

Datos técnicos según modelo de RWEYQ-T9		RWEYQ8T9	RWEYQ10T9	RWEYQ12T9
Capacidad nominal*	Refrigeración (kW)	22,4	28,0	33,5
	Calefacción (kW)	25,0	31,5	37,5
Consumo eléctrico	Refrigeración (kW)	3,50	4,90	6,00
	Calefacción (kW)	3,90	4,90	6,20
Rendimiento	SEER	8,40	7,90	9,20
	SCOP	13,30	11,80	11,10
LOT21	$\eta_{s,c} \%$ (refrigeración)	326,80	307,80	359,00
	$\eta_{s,h} \%$ (calefacción)	524,30	465,90	436,00
Índice capacidad interiores	mín / nom / max	100 / 200 / 260	125 / 250 / 325	150 / 300 / 390
Unidades interiores conectables	nº (max)	17	21	26

Planta baja: Mod: RXYEQ42T9

Planta primera: Mod: RXYEQ28T9

Planta segunda: Mod: RXYEQ24T9

Datos técnicos según modelo RWEYQ-T9		RWEYQ24T9	RWEYQ26T9	RWEYQ28T9	RWEYQ30T9	RWEYQ32T9	RWEYQ34T9	RWEYQ36T9	RWEYQ38T9	RWEYQ40T9	RWEYQ42T9
Capacidad nominal*	Refrigeración (kW)	67,4	73,5	78,5	83,9	90,0	95,4	101,0	106,3	111,9	118,0
	Calefacción (kW)	75,0	82,5	87,5	94,0	100,0	106,5	113,0	119,0	125,5	131,5
Consumo eléctrico	Refrigeración (kW)	12,10	13,80	15,90	14,60	15,80	16,90	18,10	19,70	21,70	23,80
	Calefacción (kW)	12,30	14,40	16,30	14,70	15,90	17,20	18,50	20,40	22,70	25,10
Rendimiento	SEER	8,80	8,30	7,90	7,90	8,20	8,80	9,00	8,70	8,70	8,50
	SCOP	11,10	10,40	9,90	11,90	11,60	11,40	11,20	10,70	10,30	10,00
LOI21	$\eta_{p,c} \%$ (refrigeración)	342,60	322,50	306,10	308,30	318,20	342,50	352,30	338,80	341,40	332,90
	$\eta_{p,h} \%$ (calefacción)	434,50	404,90	387,90	467,20	456,10	447,00	438,50	419,40	404,40	391,20
Índice capacidad interiores	min / nom / max	300 / 600 / 780	325 / 650 / 845	350 / 700 / 910	375 / 750 / 975	400 / 800 / 1.040	425 / 850 / 1.105	450 / 900 / 1.170	475 / 950 / 1.235	500 / 1.000 / 1.300	525 / 1.050 / 1.365
Unidades interiores conectables	n° (max)	52	56	60	64	64	64	64	64	64	64

IT 1.2.4.1.2.2 Fraccionamiento de potencia.

1. Se dispondrán los generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga térmica prevista.

Cada unidad exterior está equipada con tres módulos, y cada módulo con 1 compresor scroll herméticamente sellado con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia:

Planta sótano: Mod: RWEYQ12T9, (un solo módulo)

Planta baja: Mod: RWEYQ42T9, módulos: 14+14+14

Planta primera: Mod: RWEYQ28T9, módulos: 14+14

Planta segunda: Mod: RWEYQ24T9, módulos: 12+12

IT 1.2.4.1.2.4 Preparación de agua caliente para usos sanitarios.

La producción de ACS es EXISTENTE CENTRALIZADA para todo el edificio, realizándose con una bomba de calor agua-agua BOOSTER HEATING y dos depósitos de 1000 litros cada uno. El local dispone en cada una de las plantas (ida y retorno) de unas tomas con sus válvulas de corte correspondientes. El local lleva un contador único para el consumo de ACS.

IT 1.2.4.1.3 Generación de frío

La generación de frío se realiza con los mismos equipos indicados en el apartado de generación de calor.

IT 1.2.4.1.3.2 Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío.

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

2. La parcialización de la potencia suministrada deberá obtenerse preferiblemente con continuidad y para instalaciones de potencia útil nominal superior a 70 kW, como mínimo con 4 escalonamientos de la central siendo el mínimo como máximo del 25 %.

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

Cada unidad exterior está equipada con tres módulos, y cada módulo con 1 compresor scroll herméticamente sellado con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia:

Planta sótano: Mod: RWEYQ12T9, (un solo módulo)

Planta baja: Mod: RXYEQ42T9, módulos: 14+14+14

Planta primera: Mod: RXYEQ28T9, módulos: 14+14

Planta segunda: Mod: RXYEQ24T9, módulos: 12+12

b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías

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 1.2.4.2.3 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 1.2.4.2.5 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

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

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

IT 1.2.4.2.7 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.

IT.1.2.4.2.9 Emisores térmicos.

Los emisores térmicos se dimensionarán para temperaturas de entrada en calefacción inferiores a 60 °C y de entrada en refrigeración superiores a 7 °C.

c) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

IT 1.2.4.3. Control

IT 1.2.4.3.1 Control de las instalaciones de climatización

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

IT 1.2.4.3.5 Sistemas de automatización y control de instalaciones.

2. Los edificios residenciales podrán estar equipados con lo siguiente:
 - a) La funcionalidad de monitorización electrónica continua que mida la eficiencia de las instalaciones e informe a los propietarios o a los administradores del inmueble cuando esta disminuya significativamente y cuando sea necesario reparar la instalación, y
 - b) Funcionalidades eficaces de control para optimizar la producción, la distribución, el almacenamiento y el consumo de energía.

Las bombas de calor disponen de su propio control de forma que la regulación de la misma es totalmente autónoma y con la que se puede programar el tiempo de funcionamiento. Además, existe un control para regular la secuencia de funcionamiento en conjunto.

d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4

IT 1.2.4.4. Contabilización de consumos

1. Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor,

frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios, en el caso del agua caliente sanitaria deberá ser un contador individual. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

La instalación de calor y frío es para un mismo usuario, por lo que no dispone de reparto de gastos. Se ha previsto un contador de energía general del local.

La instalación de ACS, dispone en el edificio de un contador.

e) Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

IT 1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior

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

No es de aplicación, no se ha instalado sistema todo aire.

IT 1.2.4.5.1 Recuperación de calor del aire de extracción

1. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,28 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.

El local dispone en cada planta de unas tomas de entrada y salida de aire procedentes del sistema de ventilación centralizado del edificio. El sistema de ventilación del edificio se compone de tres UTA (unidades de tratamiento de aire, con recuperación) mod: GOLD FRX 80 de SWEGON.

f) Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.

IT 1.2.4.6.1 Contribución de energía renovable o residual para la producción térmica del edificio.

1. En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda térmica, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirán mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de energía renovable, residual o procedente de procesos de cogeneración renovables.
2. Estos sistemas se diseñarán para alcanzar, al menos, la contribución renovable mínima para agua caliente sanitaria y para climatización de piscinas cubiertas establecida en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, y los valores límite de consumo de energía primaria no renovable de acuerdo con lo establecido en la sección HE0, del Código Técnico de la Edificación. En la selección y diseño de la solución se tendrán en consideración los criterios de balance de energía y rentabilidad económica.

El local dispone de tomas de ida y retorno de ACS, por lo que no es de aplicación este punto. La producción de ACS es EXISTENTE CENTRALIZADA para todo el edificio realizándose con una bomba de calor agua-agua BOOSTER HEATING.

IT 1.2.4.7 Limitación de la utilización de energía convencional.

IT 1.2.4.7.1 Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción.

No se utiliza la energía eléctrica por “efecto joule” para la producción de calefacción.

IT 1.2.4.7.2 Locales sin climatización.

No se climatizan los locales no habitables.

IT 1.2.4.7.3 Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta.

No existen procesos simultáneos de enfriamiento y calentamiento.

IT 1.2.4.7.4 Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.

No se emplea combustible sólido de origen fósil. El combustible empleado para la producción de calefacción, refrigeración y ACS es la energía eléctrica.

1.6.3 IT 1.3 Exigencia de seguridad

a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1

IT 1.3.4. Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad

IT 1.3.4.1.2 Salas de máquinas

IT 1.3.4.1.2.1 Ámbito de aplicación

Se considerará 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.

La potencia instalada es de 300,5 Kw por lo que es de aplicación el punto IT 1.3.4.1.2.2.

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

- a) no se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo;
- b) las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a $1 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior;
- c) las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- d) las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior;
- e) en el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio";
- f) no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados;
- g) los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad;
- h) la sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo;
- i) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala;
- j) el interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso;

- k) El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0.5;
- l) No podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación;
- m) Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal;
- n) Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa;
- o) La conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.
- p) En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
 - i. Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
 - ii. El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
 - iii. La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
 - iv. indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
 - v. plano con esquema de principio de la instalación.

IT 1.3.4.2. Redes de Tuberías y conductos

IT 1.3.4.2.2 Alimentación

1. La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua (**desconector automático**).
2. antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

Tabla 3.4.2.2 Diámetro de la conexión de alimentación

Potencia útil nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

Bombas de calor (frío y calor):

- 300,5 kw DN-32

IT 1.3.4.2.3 Vaciado y Purga

Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Bombas de calor (frío y calor):

-300,5 kw DN-40

IT 1.3.4.2.4 Expansión

Los circuitos de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado. Se ha previsto un vaso de expansión de por caldera y otro para la instalación.

Se ha previsto vaso de expansión conforme esquema de principio.

IT 1.3.4.2.5 Circuitos cerrados

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad.

En los generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto.

IT 1.3.4.2.6 Dilatación

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

IT 1.3.4.2.7 Golpe de ariete

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

c) Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3

IT 1.3.4.3. Protección contra incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 3.4.4

IT 1.3.4.4. Seguridad de utilización

IT 1.3.4.4.1 Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrán tener una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 62 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

IT 1.3.4.4.2 Partes móviles

El material aislante en tuberías o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

IT 1.3.4.4.3 Accesibilidad

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

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

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

IT 1.3.4.4.4 Señalización

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

IT 1.3.4.4.5 Medición

En instalaciones de potencia térmica mayor que 70 Kw, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro
- b) Vasos de expansión: un manómetro
- c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito
- d) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- e) Intercambiadores de calor: Termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.

1.7 Sistema de Climatización elegido

A continuación, se describe el sistema de calefacción y refrigeración que se ha considerado idóneo para dar satisfacción a las necesidades planteadas de forma específica y por otra parte dar cumplimiento a las prescripciones contempladas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE), que hacen especial hincapié en la reducción del consumo energético haciendo uso racional de las fuentes energéticas consideradas.

El edificio suministra al local a través de un anillo, agua de condensación procedente de tres torres de refrigeración, mod: EVAPCO AT 14-2F12 de 500 kw cada una y agua de condensación atemperada procedente de una Bomba de calor Mod: DAIKIN EWYT340B de 270 kw con apoyo de una unidad BOOSTER HEATING, mod: AERMEC WWB0300XHL.

El edificio también suministra ACS centralizada, procedente de la unidad BOOSTER HEATING, mod: AERMEC WWB0300XHL, y un contador exclusivo para el local

La producción de calefacción/refrigeración se realiza mediante unidades exteriores de sistema VRV-WIV (Volumen de Refrigerante Variable y Temperatura de Refrigerante Variable)

Bomba, marca Daikin, de expansión directa, condensación por agua, de montaje interior, para montaje en combinaciones de módulos, control mediante microprocesador, con 1 compresor scroll herméticamente sellado con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia. Rango funcionamiento de temperatura del agua de condensación entre 10 y 45 °C, tanto en el modo de calefacción como de refrigeración.

El local dispone en cada planta de unas tomas de entrada y salida de aire procedentes del sistema de ventilación centralizado del edificio. El sistema de ventilación del edificio se compone de tres UTA (unidades de tratamiento de aire) mod: GOLD FRX 80 de SWEGON.

1.7.1 Descripción instalación

1.7.1.1 Equipos

Este sistema consta básicamente de una unidad exterior, de instalación en interior y conexión a un sistema de condensación por agua, como puede ser un Lazo Hidráulico Energético, con sus correspondientes unidades interiores situadas en cada espacio acondicionado.

El Lazo Hidráulico Energético (L.H.E.) consiste en un circuito de agua para condensación, que engloba individualmente diferentes unidades bomba de calor. Para compensar el balance energético del edificio la instalación lleva torres de refrigeración y Bomba de calor que garantice que el circuito de agua de condensación se encuentre preferentemente entre 20 y 30 °C, por ejemplo.

Mediante el Lazo Hidráulico Energético, las unidades condensadoras evacúan o absorben el calor hacia y desde el circuito de agua de 2 tubos, según se precise durante los ciclos de refrigeración y calefacción respectivamente.

El rango de funcionamiento del VRV-W depende de la temperatura del circuito de agua del Lazo Hidráulico, que debe mantenerse entre 15 y 45 °C.

Las unidades interiores incorporan el modo de funcionamiento automático, mediante el cual en cada zona, el equipo funcionará en modo frío o en modo calor, en función de la demanda requerida.

Temperatura Refrigerante Variable (VRT): En un sistema VRF, la temperatura de la batería de la unidad interior en refrigeración es de 6°C, haciendo difícil la adecuación de la capacidad a las necesidades de demanda. En cambio, el VRV IV, gracias a la tecnología VRT, permite variar la temperatura de batería desde 6°C hasta 16°C, dependiendo de la demanda interna y de las condiciones exteriores.

La tecnología VRT permite ajustar la temperatura de refrigerante para optimizar el equilibrio entre consumo de energía y confort en cada proyecto. En modo automático, el sistema está configurado para ofrecer los más altos niveles de eficiencia durante todo el año, al tiempo que permite proporcionar una rápida respuesta en los días más calurosos, garantizando un completo confort en todo momento. Esta tecnología ofrece un aumento del 28% en la eficiencia estacional, ya que el sistema realiza un ajuste continuo de la temperatura del refrigerante de acuerdo con la capacidad total requerida y las condiciones climáticas externas.

Control Inverter: Los compresores incorporan tecnología inverter lo que permite mantener un equilibrio permanente entre la demanda calculada y la capacidad dada al instante por cada unidad interior. Con el control de la frecuencia de la corriente, de acuerdo con el ajuste de temperatura y las condiciones del aire exterior, el rendimiento eficiente de la energía es un hecho.

Control de válvula para caudal de condensación variable: Las unidades de la serie VRV IV-W disponen de una salida 0-10V para el control variable de flujo de agua. Al controlar la válvula de dos vías de caudal variable, reduciendo este cuando es necesario, se consigue que la bomba de condensación disminuya su consumo, ahorrando energía y aumentando la eficiencia global del sistema.

El local estará formado por 4 unidades, una unidad por planta, distribuidas de la siguiente forma:

PLANTA SOTANO, mod: RWEYQ12T9, (un módulo)

Datos técnicos según modelo de RWEYQ-T9		RWEYQ8T9	RWEYQ10T9	RWEYQ12T9	RWEYQ14T9
Capacidad nominal*	Refrigeración (kW)	22,4	28,0	33,5	40,0
	Calefacción (kW)	25,0	31,5	37,5	45,0
Consumo eléctrico	Refrigeración (kW)	3,50	4,90	6,00	7,90
	Calefacción (kW)	3,90	4,90	6,20	8,40
Rendimiento	SEER	8,40	7,90	9,20	8,50
	SCOP	13,30	11,80	11,10	10,10
LOT21	$\eta_{s,c} \%$ (refrigeración)	326,80	307,80	359,00	330,70
	$\eta_{s,h} \%$ (calefacción)	524,30	465,90	436,00	397,10
Índice capacidad interiores	mín / nom / max	100 / 200 / 260	125 / 250 / 325	150 / 300 / 390	175 / 350 / 455
Unidades interiores conectables	nº (max)	17	21	26	30
Alimentación eléctrica	V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V
Compresor	Tipo	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
	Cantidad	1	1	1	1
	Modelo	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER
Conexiones	Líquido	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")
	Gas descarga	ø 15,9 (5/8")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 22,2 (7/8")
	Gas aspiración	ø 19,1 (3/4")	ø 22,2 (7/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")
Refrigerante	Tipo	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Dimensiones	Alto (mm)	980	980	980	980
	Ancho (mm)	767	767	767	767
	Fondo (mm)	560	560	560	560
Peso	kg	185	185	185	185
Presión sonora	dB(A)	48	50	56	58
Nº de unidades exteriores	Módulos	1	1	1	1
Primera derivación		KHRQ23M29T	KHRQ23M29T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T



PLANTA BAJA, mod: RWEYQ42T9, (tres módulos 14+14+14), PLANTA PRIMERA mod: RWEYQ28T9, (dos módulos 14+14), y PLANTA PRIMERA mod: RWEY24T9, (dos módulos 12+12)

Datos técnicos según modelo RWEYQ-T9		RWEYQ24T9	RWEYQ26T9	RWEYQ28T9	RWEYQ30T9	RWEYQ32T9	RWEYQ34T9	RWEYQ36T9	RWEYQ38T9	RWEYQ40T9	RWEYQ42T9
Capacidad nominal*	Refrigeración (kW)	67,4	73,5	78,5	83,9	90,0	95,4	101,0	106,3	111,9	118,0
	Calefacción (kW)	75,0	82,5	87,5	94,0	100,0	106,5	113,0	119,0	125,5	131,5
Consumo eléctrico	Refrigeración (kW)	12,10	13,80	15,90	14,60	15,80	16,90	18,10	19,70	21,70	23,80
	Calefacción (kW)	12,30	14,40	16,30	14,70	15,90	17,20	18,50	20,40	22,70	25,10
Rendimiento	SEER	8,80	8,30	7,90	7,90	8,20	8,80	9,00	8,70	8,70	8,50
	SCOP	11,10	10,40	9,90	11,90	11,60	11,40	11,20	10,70	10,30	10,00
IOTI	η _c % (refrigeración)	342,60	322,50	306,10	308,30	318,20	342,50	352,30	338,80	341,40	332,90
	η _c % (calefacción)	434,50	406,90	387,90	467,20	456,10	447,00	438,50	419,40	404,40	391,20
Índice capacidad interiores	min / nom / max	300 / 600 / 750	325 / 650 / 845	350 / 700 / 910	375 / 750 / 975	400 / 800 / 1.040	425 / 850 / 1.105	450 / 900 / 1.170	475 / 950 / 1.235	500 / 1.000 / 1.300	525 / 1.050 / 1.365
Unidades interiores conectables	nº (max)	52	56	60	64	64	64	64	64	64	64
Alimentación eléctrica	V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V	III / 380-415 V
Compresor	Tipo	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
	Cantidad	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Modelo	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER	INVERTER
Conexiones	Líquida	ø 15,9 (3/8")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")
	Gas descarga	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")
	Gas aspiración	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")
Refrigerante	Tipo	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Dimensiones	Alto (mm)	980	980	980	980	980	980	980	980	980	980
	Ancho (mm)	2341	2341	2341	2341	2341	2341	2341	2341	2341	2341
	Fondo (mm)	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560
Peso	kg	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
Presión sonora	dB(A)	59	60	61	55	58	60	61	62	62	63
Nº de unidades exteriores	Módulos	8+8+8	8+8+10	8+10+10	10+10+10	8+12+12	8+12+14	12+12+12	12+12+14	12+14+14	14+14+14
Primera derivación		KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T	KHRQ23M64T

PLANTA BAJA (3 MODULOS)



PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA (2 MODULOS)



1.7.1.2 Red de Condensación

El circuito de condensación del local está separado físicamente del Lazo Hidráulico Energético por medio de un intercambiador de placas mod: UFP-100S / 61 LM 61 - H - PN16.

Entre el intercambiador y los equipos, llevara la instalación bombas simples de alta eficiencia con motor EC.

Las Tuberías serán de polipropileno especial para calefacción y refrigeración. Tubería de polipropileno copolímero Random, PP-R /FV/PP-R, compuesta con fibra de vidrio CLIMATHERM FASER / AQUATHERM BLUE PIPE, S5/SDR11.

Se dispondrán los elementos necesarios para el equilibrado hidráulico de los diferentes circuitos, utilizando para ello válvulas de equilibrado.

1.7.1.3 Circuito Frigorífico

El circuito frigorífico de interconexión entre la unidad exterior y las unidades interiores, se realizará mediante tubo de cobre frigorífico especial deshidratado y desoxidado para las líneas de líquido y gas capaces de soportar presiones de hasta 42 Kg/cm², es imprescindible

que los circuitos se suelden en cámara inerte con Nitrógeno. Estas tuberías estarán debidamente aisladas con coquilla de tipo armaflex AF o similar, de espesor mínimo 20 mm.

Los recorridos de las tuberías comienzan desde la unidad exterior hasta la red de distribución en planta y una vez en ésta y a través de los falsos techos se conectará a cada unidad interior.

El recorrido del circuito en contacto con el exterior irá protegidos con canaleta metálica de acero galvanizado.

Una vez la instalación realizada y antes de proceder al llenado de refrigerante R-410A de los circuitos de distribución, se procederá a una limpieza general de cada circuito mediante gas nitrógeno, y realizando posteriormente una purga de aire mediante bomba de vacío, hasta asegurar la inexistencia de humedad en el circuito.

Solamente en este momento se procederá al llenado de los circuitos.

Una vez los circuitos llenos, se procederá a la puesta en marcha de los equipos, midiendo y ajustando las presiones de sus circuitos y comprobando la inexistencia de fugas de refrigerante.

1.7.1.4 Unidades Interiores

Las unidades podrán dar frío o calor en función de la época (invierno o verano) y las necesidades de cada estancia, en las zonas comunes en las que se necesite frío en épocas de invierno por la carga interna de las personas y la iluminación, pueden funcionar en este modo, gracias al control de presión de condensación.

Las unidades interiores están dotadas de un ventilador centrífugo de bajo nivel sonoro, control de temperatura mediante el mando de tipo microprocesador con pantalla de cristal líquido, así como sondas de temperatura de: retorno, impulsión y sondas de presión.

Modelos seleccionados conductos: FXSQ40A, FXSQ50A, FXSQ100A y FXSQ140A

UNIDADES DE CONDUCTOS			FXSQ63A	FXSQ80A	FXSQ100A	FXSQ125A	FXSQ140A
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	7,1	9	11,2	14	16
	Calefacción		8	10	12,5	16	18
Consumo	Refrigeración	W	188	213	290	331	386
	Calefacción		183	209	285	326	382
Dimensiones	Unidad	Alt x An x P mm	245 x 1.000 x 800	245 x 1.000 x 800	245 x 1.400 x 800	245 x 1.400 x 800	245 x 1.550 x 800
Peso	Unidad	kg	36,6	36,6	47,2	47,2	51
Presión sonora	Alto	dB(A)	33	35	36	39	41
	Bajo		21,0	23,0	32,0	36,0	39,0
Caudal de aire	Medio	m ³ /min	18,0	19,5	27,0	31,5	34,0
	Bajo		15,0	16,0	23,0	26,0	28,0
	Presión disponible (Caudal Alto)	Pa	30/150	40/150	40/150	50/150	50/150
Velocidades del ventilador	Estándar/Alta	nº	3	3	3	3	3
Refrigerante			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")
	Gas	mm	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")



Modelos seleccionados cassette: FXZQ20A FXZQ25A FXZQ32A y FXZQ50A

Datos técnicos según modelo de FXZQ-A		FXZQ15A	FXZQ20A	FXZQ25A	FXZQ32A	FXZQ40A	FXZQ50A
Capacidad nominal	Refrigeración (kW)	1,7	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6
	Calefacción (kW)	1,9	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3
Consumo eléctrico	Refrigeración (W)	43	43	43	45	59	92
	Calefacción (W)	36	36	36	38	53	86
Dimensiones	Unidad (AlxAxF)(mm)	260 x 575 x 575					
Peso	kg	15,5	15,5	15,5	16,5	16,5	18,5
Panel decorativo	Modelo	BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW
	Dimensiones (AlxAxF)(mm)	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620
	Peso (kg)	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Presión sonora	Velocidad Alta [dB(A)]	31,5	32,0	33,0	33,5	37,0	43,0
	Velocidad Baja [dB(A)]	25,5	25,5	25,5	26,0	28,0	33,0
Caudal de aire	Velocidad Alta (m³/min)	8,5	8,7	9,0	10,0	11,5	14,5
	Velocidad Baja (m³/min)	6,5	6,5	6,5	7,0	8,0	10,0
Velocidades del ventilador	Etapas	3	3	3	3	3	3
Refrigerante	Tipo	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido (mm)(pulgadas)	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")
	Gas (mm)(pulgadas)	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")



Modelos seleccionados cassette: FXFQ80B

Datos técnicos según modelo de FXFQ-B			FXFQ20B	FXFQ25B	FXFQ32B	FXFQ40B	FXFQ50B	FXFQ63B	FXFQ80B
Capacidad nominal	Refrigeración (kW)		2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	9,0
	Calefacción (kW)		2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
Consumo eléctrico	Refrigeración (W)		38	38	38	38	53	61	92
	Calefacción (W)		35	35	35	35	50	58	89
Dimensiones	Unidad (AltAxAnF)(mm)		204 x 840 x 840	204 x 840 x 840	204 x 840 x 840	204 x 840 x 840	204 x 840 x 840	204 x 840 x 840	246 x 840 x 840
Peso	kg		18	18	18	19	21	21	24
Panel decorativo	Modelo		BYCQ140E2W1 / BYCQ140E2WTW / BYCQ140E2W1B						
	Dimensiones (AltAxAnF)(mm)		65x950x950	65x950x950	65x950x950	65x950x950	65x950x950	65x950x950	65x950x950
	Peso (kg)		5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Panel decorativo 2	Modelo		BYCQ140E2GFW1 / BYCQ140E2GFW1B						
	Dimensiones (AltAxAnF)(mm)		148x950x950	148x950x950	148x950x950	148x950x950	148x950x950	148x950x950	148x950x950
	Peso (kg)		10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
Panel decorativo 3	Modelo		BYCQ140E2P / BYCQ140E2PB						
	Dimensiones (AltAxAnF)(mm)		106x950x950	106x950x950	106x950x950	106x950x950	106x950x950	106x950x950	106x950x950
	Peso (kg)		6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Presión sonora	Velocidad Alta [dB(A)]		31	31	31	33	33	35	38
	Velocidad Baja [dB(A)]		28	28	28	29	29	30	30
Caudal de aire	Velocidad Alta (m³/min)		12,8	12,8	12,8	14,8	15,1	16,6	23,3
	Velocidad Baja (m³/min)		8,9	8,9	8,9	10,4	10,7	10,7	13,5
Velocidades del ventilador	Etapas		5	5	5	5	5	5	5
Refrigerante	Tipo		R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido (mm) (pulgadas)		ø 6,35 (1/4")	ø 6,35 (1/4")	ø 6,35 (1/4")	ø 6,35 (1/4")	ø 6,35 (1/4")	ø 9,52 (3/8")	ø 9,52 (3/8")
	Gas (mm) (pulgadas)		ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 15,9 (5/8")



Modelos seleccionados pared FXAQ20A FXAQ25A yFXAQ40A

UNIDADES DE PARED			FXAQ15A	FXAQ20A	FXAQ25A	FXAQ32A	FXAQ40A	FXAQ50A	FXAQ63A
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	1,5	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1
	Calefacción		1,7	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0
Consumo	Refrigeración	W	20	20	30	30	20	30	50
	Calefacción		30	30	40	40	20	40	60
Dimensiones	Unidad	AltAxAnF: mm	290 x 795 x 266	290 x 795 x 266	290 x 795 x 266	290 x 795 x 266	290 x 1.050 x 269	290 x 1.050 x 269	290 x 1.050 x 269
Peso	Unidad	kg	12,0	12,0	12,0	12,0	15,0	15,0	15,0
Presión sonora	Alto	dB(A)	32	33	35	37,5	37	41	46,5
	Bajo		28,5	28,5	28,5	28,5	33,5	35,5	38,5
Caudal de aire	Alto	m³/min	8,4	9,1	9,4	9,8	12,2	14,4	18,3
	Bajo		7,0	7,0	7,0	7,0	9,7	11,5	13,5
Velocidades del ventilador		nº	2	2	2	2	2	2	2
Refrigerante			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 9,5 (3/8")
	Gas	mm	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 15,9 (5/8")



1.7.1.5 Red de Distribución de Aire

Interior climatización: Panel rígido de lana mineral URSA AIR Zero P8858, según la norma UNE-EN 14303, recubierto con un complejo kraft-aluminio reforzado en su cara exterior y con un tejido absorbente acústico de color negro, en su cara interior, con los bordes largos canteados, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización con una conductividad térmica de 0,032 W/m K a 10° C, resistencia térmica de 0,78 m²k/w, Euroclase B-s1 d0 de reacción al fuego.

Interior ventilación: Panel rígido de lana mineral URSA AIR Panel Alu-Alu P6058, según UNE-EN 14303, recubierto por su cara exterior con un complejo kraft-aluminio reforzado y un complejo kraft-aluminio en su cara interior, con los bordes largos canteados, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, con conductividad térmica de 0,032 W/mK a 10°C y resistencia térmica de 0,78 m² k/W, Euroclase B-s1 d0 de reacción al fuego.

La difusión se realizará por medio de difusor CUADRADO, marca KOOLAIR, modelo 50-FR-4, de 4 vías. Acabado en aluminio anodizado o pintado en RAL a definir. Incorpora plenum fijo de conexión lateral de chapa de acero y compuerta de regulación de corredera en el propio difusor. Fabricado con perfiles de aluminio extruido. Altura de instalación recomendada entre 2,5 y 4 mm.

El retorno se realiza también por medio de REJILLAS de lamas fijas a 45°, con regulación modelo 20-45-H de KOOLAIR.

1.8 Necesidades eléctricas

Las potencias eléctricas requeridas para los distintos equipos se indican a continuación:

UD	EQUIPO	MODELO	FABRIC.	KW	V
1	BOMBA DE CALOR	RWEYQ12T9	DAIKIN	8,38	400
1	UNIDADES INTERIORES	-	DAIKIN	0,35	230
1	BOMBA DE CALOR	RWEYQ24T9	DAIKIN	16,77	400
1	UNIDADES INTERIORES	-	DAIKIN	2,00	230
1	BOMBA DE CALOR	RWEYQ28T9	DAIKIN	17,92	400
1	UNIDADES INTERIORES	-	DAIKIN	2,00	230
1	BOMBA DE CALOR	RWEYQ42T9	DAIKIN	26,88	400
1	UNIDADES INTERIORES	-	DAIKIN	3,0	400
1	BOMBA INTERCAMBIADOR	-	WILO	3,0	400
1	BOMBA RESERVA	-	WILO	-	400
1	SPLIT RACK	ZTXM35R	-	2,0	230
1	SPLIT RACK	ZTXM35R	-	2,0	230
1	EXTRACTOR VESTUARIOS	-	-	0,2	230

1	EXTRACTOR Z. PERSONAL	-		0,2	230
1	EXTRACTOR ASEOS	-		0,2	230
1	CONTROL		-	-	230

1.9. Manual de Uso y Mantenimiento

1. OBJETO

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento de la instalación, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento.

Este documento formará parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

2. INSTALACIONES

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa mantenedora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

3. COMPONENTES PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN:

La instalación dispondrá de climatización en todas las estancias mediante sistemas SPLIT, MULTISPLIT y ROOF TOP.

El sistema de climatización por split se compone de una unidad exterior y una unidad interior, con capacidad para dar frío o calor a la zona que atiende.

El sistema de climatización por Multisplit, se compone de una unidad exterior y varias unidades interiores de conductos, a tres tubos, con recuperación para poder dar frío y calor simultáneamente.

En el auditorio por su uso esporádico lleva una unidad Roof Top con recuperación capaz de dar frío o calor en función de la demanda del local.

Se asegurará la calidad del aire interior mediante la renovación del mismo, para esto se ha previsto unidades de ventilación con recuperación de calor.

La extracción forzada de locales de aseo se realiza con extractores que se accionarán mediante temporizadores.

4. INSTRUCCIONES GENERALES

En el uso de la instalación térmica, se tendrán en cuenta las instrucciones generales siguientes:

Antes de comenzar a manejar la instalación térmica, se deberán conocer los manuales de los fabricantes de los equipos que componen la misma, y principalmente, por su importancia, los de los generadores térmicos.

Los emisores no se cubrirán con elementos externos que impidan o dificulten la cesión de calor a los locales, que podría impedir que se consigan en los locales las temperaturas de diseño.

Se evitará golpear o someter a cargas los distintos elementos componentes de la instalación, para evitar averías por roturas mecánicas. En movimiento de muebles, se deberán tomar las adecuadas medidas de protección.

De forma periódica, se realizará una inspección visual del trazado de las tuberías, controlando la inexistencia de fugas.

En equipos que dispongan de control de presión de tipo manómetro o similar, se vigilará que la presión en el interior del circuito no sufre oscilaciones bruscas y que no se producen descargas a través de la válvula de seguridad.

Se controlará que durante el funcionamiento de la Instalación térmica no se producen ruidos anormales o vibraciones.

Se mantendrá limpia la superficie exterior de los emisores, para mantener sus condiciones Iniciales de intercambio térmico.

Se mantendrán ajustados los dispositivos de control en los valores reglamentarios, para mantener un adecuado bienestar, con un consumo energético moderado.

Ante cualquier anomalía, ponerse en contacto a la mayor brevedad con empresa habilitada para las instalaciones térmicas (instaladora o mantenedora).

5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones

Para realizar la parada de los equipos antes de una intervención se desconectarán eléctricamente los equipos y se colocaran sendos letreros de aviso en el cuadro eléctrico y en el centro de control del sistema. No se volverán a conectar hasta que el mismo personal que los colocó vuelva a retirarlos.

Antes de iniciar cualquier operación de mantenimiento o limpieza de la unidad de climatización, se debe proceder a la desconexión eléctrica de la misma.

Es imprescindible la comprobación de la ausencia de tensión antes de comenzar los trabajos.

En el protocolo de intervenciones de la empresa mantenedora deberá figurar con toda claridad el proceso de intervención.

Se verificará la adecuación de los anclajes y sujeciones de los equipos antes de operar los mismos.

Se atenderá en todo caso a los manuales de fabricante de cada uno de los equipos, donde se reflejan las instrucciones de seguridad específicas para cada uno de ellos, que serán entregados a la propiedad con la documentación final de obra.

6. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Tienen por objeto efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación de forma total o parcial y secuencialmente para evitar las puntas de potencia eléctrica, golpes de ariete y otros factores que puedan dañar a los sistemas y equipos.

Para ello se establecerá como norma general por sistema:

- 1) Revisar el estado general de la instalación antes de la puesta en marcha.
- 2) Conectar cada uno de los elementos del sistema de control a posición automática. En aquellos equipos en los que su funcionamiento no disponga de elementos automáticos como pueden ser los termostatos, su funcionamiento se regirá por el sistema de encendido o apagado manual a petición del usuario.

Para la puesta en marcha se verificará la existencia de alimentación eléctrica y mediante los mandos de zona se fijarán las consignas a satisfacer en cada estancia.

Se atenderá en todo caso a los manuales de fabricante de cada uno de los equipos, donde se reflejan las instrucciones de uso específicas para cada uno de ellos, que serán entregados a la propiedad con la documentación final de obra.

Los elementos de control general y/o parcial de la instalación térmica deberán estar ajustados en los valores de temperatura y humedad establecidos en el RITE.

El ajuste de valores superiores no introduce una mejora del bienestar térmico, pero si produce un exceso de consumo energético, aumentos en los costes de utilización de la instalación y mayores emisiones contaminantes, lo que perjudica el medio ambiente.

7. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

Su objeto es dar el servicio con el mínimo consumo energético. El orden de puesta en marcha y parada del equipo se ajustará en todo lo señalado a las especificaciones del fabricante.

Los subsistemas que disponen de sistema de control automático (como pueden ser los equipos destinados a mantener las condiciones ambientales del interior de los locales) regirán su funcionamiento en el período de actividad del centro por las consignas fijadas por el usuario en las unidades de control. Se podrán definir los períodos de parada de los equipos acordes a la no actividad del local o el funcionamiento en consignas de mantenimiento de las condiciones interiores en valores de reducción de consumo energético.

En aquellos equipos en los que su funcionamiento no disponga de elementos automáticos, como son los equipos de ventilación con control manual o por activación de elementos de presencia (pulsadores temporizados, detectores de presencia, etc) su funcionamiento se regirá por el sistema de encendido o apagado manual a petición del usuario, por lo que su funcionamiento solo se realizará en los horarios de ocupación de los locales.

Se atenderá en todo caso a los manuales de fabricante de cada uno de los equipos, donde se reflejan las instrucciones de funcionamiento específicas para cada uno de ellos, que serán entregados a la propiedad con la documentación final de obra.

Los elementos de control general y/o parcial de la instalación térmica deberán estar ajustados en los valores de temperatura y humedad establecidos en el RITE.

El ajuste de valores superiores no introduce una mejora del bienestar térmico, pero si produce un exceso de consumo energético, aumentos en los costes de utilización de la instalación y mayores emisiones contaminantes, lo que perjudica el medio ambiente.

8. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN ENERGÉTICA

De acuerdo con el RITE (IT 3), se especifican las operaciones mínimas que deberán ejecutarse en las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el «Manual de uso y mantenimiento». Las periodicidades serán al menos las indicadas en la tabla 3.1 según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal:

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Instalaciones de potencia superior a 70 Kw, mensual.

Será responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

En instalaciones de potencia útil nominal hasta 70 kW, con supervisión remota en continuo, la periodicidad se puede incrementar hasta 2 años, siempre que estén garantizadas las condiciones de seguridad y eficiencia energética.

En todos los casos se tendrán en cuenta las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

Tabla 3.2 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Instalación de climatización

1. Limpieza de los evaporadores. Limpieza de los condensadores.
3. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
4. Revisión y limpieza de filtros de aire.
8. Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
9. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
10. Revisión de equipos autónomos.

1. Es responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Tabla 3.3 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

1. Limpieza de los evaporadores: t.
2. Limpieza de los condensadores: t.
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos: m.
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad: m.
19. Revisión y limpieza de filtros de aire: m.
20. Revisión de baterías de intercambio térmico: t.
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire: 2 t.
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire: t.
27. Revisión de bombas y ventiladores: m.
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria: m.
29. Revisión del estado del aislamiento térmico, especialmente en las instalaciones ubicadas a la intemperie: t.
30. Revisión del sistema de control automático: 2 t.
37. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t.
38. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t.

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor:

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.3.

Tabla 3.3.- Medidas de generadores de frío y su periodicidad.

Medidas de generadores de frío	Periodicidad
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m
6. Temperatura y presión de condensación	3m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m
9. CEE o COP instantáneo	3m

Asesoramiento energético:

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

Información sobre el consumo:

La evolución del consumo de energía registrada según el apartado 2 de la IT 3.4.4, será puesta a disposición de los usuarios y titulares del edificio con una periodicidad anual e incluirá el consumo de la energía registrada en los últimos 5 años

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.

INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS:

Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

a) Administrativo.

Valores límite de las temperaturas del aire:

La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados se limitará a los siguientes valores:

a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.

c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

Cuando no sea preciso aportar energía para el calentamiento o enfriamiento del aire los valores se regirán exclusivamente por criterios de confort según los requisitos de la IT 1.1.4.1.2.

Las limitaciones de temperatura de los apartados 1 y 2, se entenderán sin perjuicio de lo establecido en el anexo III del Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

No tendrán que cumplir dichas limitaciones de temperatura aquellos recintos que justifiquen la necesidad de mantener condiciones ambientales especiales o dispongan de una normativa específica que así lo establezca. En este caso debe existir una separación física entre este recinto con los locales contiguos que vengán obligados a mantener las condiciones indicadas.

A los efectos de definir los usos anteriores se utilizarán las definiciones recogidas en el Código Técnico de la Edificación, documento básico SI - Seguridad en caso de incendio. Se considera recinto al espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente, con el consiguiente despilfarro energético por las pérdidas de energía al exterior, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor y frío por parte de los sistemas de calefacción y refrigeración.

En los edificios y locales que se indican en los que es aplicable la limitación de temperaturas, que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de lo previsto en este apartado, una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno, que la empresa mantenedora autorizada de la instalación térmica documentará en el Registro de las operaciones de mantenimiento de la instalación.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura cuando la temperatura media del recinto no supere en ± 1 °C, los límites de temperatura que se indican en ese apartado. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

a) Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m² de superficie.

b) La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.

c) Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.

d) La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de $\pm 0,5$ °C.

9. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Inspecciones de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria

Serán inspeccionados periódicamente los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria que cuenten con generadores de calor de potencia útil nominal igual o mayor que 20 kW, excluyendo los sistemas destinados únicamente a la producción de agua caliente sanitaria de hasta 70 kW de potencia útil nominal.

2. Inspección de los sistemas de las instalaciones de aire acondicionado

Serán inspeccionados periódicamente los sistemas de aire acondicionado que cuenten con generadores de frío de potencia útil nominal instalada igual o mayor que 12 kW.

3. Inspección de la instalación térmica completa

Cuando la instalación térmica de calor o frío tenga más de quince años de antigüedad, contados a partir de la fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y la potencia térmica nominal instalada sea mayor que 20 kW en calor o 12 kW en frío, se realizará una inspección de toda la instalación térmica.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria:

Los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria cuyo generador de calor posea una potencia útil nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán con la periodicidad que se indica en la Tabla 4.3.1 en función de la potencia útil nominal del conjunto de la instalación.

Tabla 4.3.1 Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria		
Potencia útil nominal [kW]	Tipo de energía	Frecuencia de inspección
$20 \leq P \leq 70$	Cualquier energía.	Cada 5 años.
$P > 70$	Gases y renovables.	Cada 4 años.
	Otras.	Cada 2 años.

Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de aire acondicionado:

Los sistemas de aire acondicionado cuyo generador de frío posea una potencia útil nominal instalada igual o mayor que 12 kW, se inspeccionarán cada 5 años.

Periodicidad de las inspecciones de la instalación térmica completa:

La inspección de la instalación térmica completa, a la que viene obligada por la IT 4.2.3. se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince años de antigüedad.

La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

10. OTRAS CONSIDERACIONES

• REDES DE DISTRIBUCIÓN

En el uso de la instalación, se verificará que no se producen fugas de fluido en ningún punto de la red de distribución. Ante cualquier síntoma de pérdida, se deberá evaluar por una empresa habilitada para instalaciones térmicas.

En las partes de tubería que dispongan de aislamiento térmico, se deberá verificar que el mismo se mantiene en correcto estado.

Se verificarán posibles anomalías en caudales circulados, saltos térmicos y equilibrados de la red. Se repondrá el aislamiento en las partes de las tuberías donde aquel se haya deteriorado, manteniendo las condiciones iniciales de aislamiento de la instalación.

- **DISPOSITIVOS DE CONTROL**

Los elementos de control general y parcial de la instalación térmica deberán estar ajustados en los valores de temperatura establecidos en el RITE.

El ajuste de valores superiores no introduce una mejora del bienestar térmico, pero si produce un exceso de consumo energético, aumentos en los costes de utilización de la instalación y mayores emisiones contaminantes, lo que perjudica el medio ambiente.

Se debe revisar su correcta ubicación y funcionamiento.

- **UNIDAD CONDENSADORA/EVAPORADORA**

FILTRO DE AIRE

Operación de desmontaje y lavado para filtrantes lavables:

1. Desmontar panel lateral
2. Extraer filtro de aire, utilizando la pestaña lateral y siguiendo el sentido de la guía.
3. Lavar la almohadilla filtrante, con agua templada y detergente común
4. Enjuagar cuidadosamente bajo el chorro de agua corriente
5. Secar cuidadosamente el filtro y colocarlo sobre la guía, para situarlo en su posición inicial.

VENTILADOR

Limpieza general del ventilador, eliminando la suciedad y polvo existente para garantizar el correcto paso del aire. Revisión estado gomas antivibratorias sobre las que se encuentra situado el ventilador para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura y mantener un nivel sonoro reducido.

En caso de poseer engrasadores, realizar la aportación de grasa necesaria para el correcto funcionamiento de los cojinetes. Comprobar alineación del rotor con su eje y verificar ausencia de ruidos anómalos.

ANTES DE PONER EN MARCHA POR PRIMERA VEZ EN TEMPORADA COMPROBAR ESTADO VENTILADORES

TRANSMISIÓN

En sistema de transmisión por correa se debe controlar la tensión de la correa para evitar deslizamientos de la misma y como consecuencia posibles calentamientos.

Asegurar el estado de la polea evitando las siguientes situaciones:

Desalineación

Ausencia de paralelismo

Dimensiones reducidas

- Roturas

Excéntricas o vacilantes

Deterioradas

Verificar limpieza de la correa y regulación del tonillo sin fin.

BATERÍAS DE INTERCAMBIO

Limpieza de las baterías de Intercambio para optimizar el máximo intercambio térmico posible.

Operaciones para la realización de la limpieza:

- Cepillar todos los objetos extraños que se encuentren sobre la superficie de la batería.
- Limpiar la superficie de aluminio de la batería con un chorro de aire a presión, cuidando de orientarlo paralelamente a las aletas a fin de no dañarlas.
- Comprobar que las aletas no se hayan dañado o doblado. En caso de encontrarse alguno de estos Inconvenientes, peinar la batería con un dispositivo especial hasta dejarla en condiciones de optimización del flujo.

- **CONDUCTOS DE AIRE**

Revisión del estado de los mismos, estanqueidad y limpieza de las redes, incluyendo además los siguientes parámetros:

- Verificar que los tornillos de fijación de los conductos de aire y de las respectivas estructuras no se encuentran deteriorados, rotos o flojos para evitar ruidos y vibraciones anómalas.
- Comprobar los sistemas antivibratorios instalados en los conductos de aire.

- **ESTRUCTURA**

Inspección visual de los componentes de la estructura, con especial atención a las partes de acero.

Aplicar una capa de Minio y pintura adecuada en zonas donde se observe oxidación.

Revisión fijación paneles externos de cada unidad ya que una fijación Incorrecta puede provocar vibraciones y ruidos anómalos.

- **ELECTRICIDAD**

Inspección visual del cable de alimentación de la unidad al cuadro general de mando y protección comprobando la ausencia de roturas, grietas y cables pelados. En caso de existencia de anomalía, resolverlo por parte de Instalador autorizado de baja tensión.

Revisión de protección magnetotérmica en cuadro general de mando y protección para comprobar ausencia de calentamiento en la misma.

- **DRENAJE DE CONDENSACIÓN**

Comprobación periódicamente de las bandejas de drenaje de condensados de la unidad. La suciedad o acumulación de depósitos calcáreos podrían causar peligrosas obstrucciones.

- **DRENAJE DEL AGUA DE DESESCARCHE**

Durante el funcionamiento en modo Invierno, con frecuencia regular se realiza el desescarche de las baterías exteriores. Ocurre con Inversión del ciclo frigorífico.

Durante esta fase, comprobar que el agua que gotea desde las baterías fluya correctamente desde los drenajes de la unidad. Si el drenaje no es correcto, con temperaturas especialmente severas se podría formar una capa de hielo, encima de la base, que perjudicaría el funcionamiento de todo el sistema.

2 CÁLCULOS

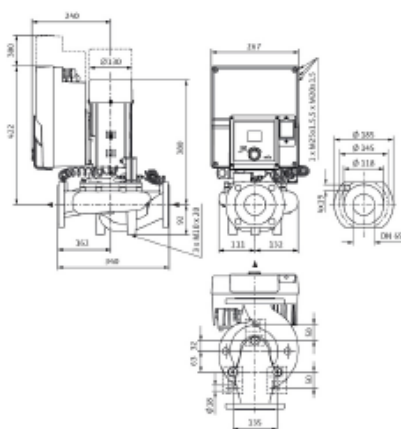
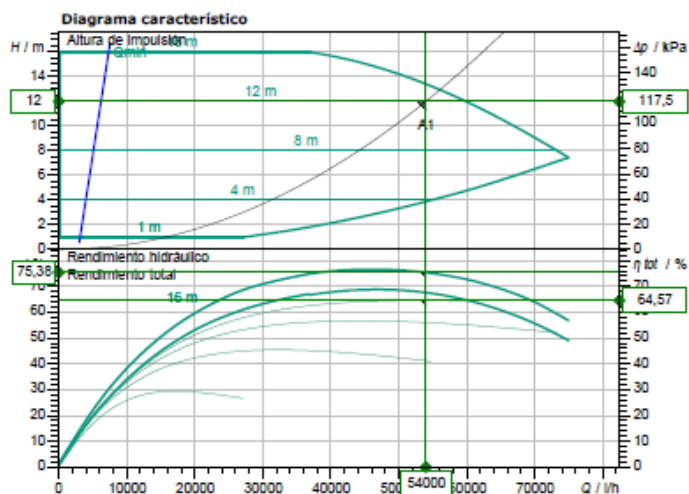
2.1 Selección Equipos

ZONA 1 PLANTA SOTANO -1									
RECINTO TIPO	SUPERFICE (m2)	Nº RECINTOS TIPO	PLANTA	NOMBRE	DEMANDA (W)	POTENCIA EQUIPO (KW)	MODELO EQUIPO	Nº EQUIPOS/R ECINTO	POTENCIA TOTAL EQUIPOS (KW)
R1	37.42	1	SOT-1	VM ROOM	5613	2.8	FXAQ25A	2	5.6
R2	11.1	1	SOT-1	AVAILABLE ROOM	1665	2.2	FXAQ20A	1	2.2
R3	244.14	1	SOT-1	ALMACEN	24414	4.5	FXAQ40A	6	27
									34.8
U. EXTERIOR			RWEYQ12T9						
ZONA 2 PLANTA BAJA									
RECINTO TIPO	SUPERFICE (m2)	Nº RECINTOS TIPO	PLANTA	NOMBRE	DEMANDA (W)	POTENCIA EQUIPO (KW)	MODELO EQUIPO	Nº EQUIPOS/R ECINTO	POTENCIA TOTAL EQUIPOS (KW)
R1	12.47	1	BAJA	ALTERATION RM	2494	2.8	FXZQ25A	1	2.8
R2	43.23	1	BAJA	AREA DE CAJAS	7349.1	7.1	FXFQ80B	1	9
R3	20.59	1	BAJA	STOCKRM 3	2573.75	2.8	FXZQ25A	1	2.8
R4	40.73	1	BAJA	STOCKRM 2	5091.25	5.6	FXZQ50A	1	5.6
R5	471.63	1	BAJA	VENTAS	94326	16	FXSQ140A	6	96
R6	49.65	1	BAJA	ESCAPARATES	14895	5.6	FXSQ50A	4	22.4
									138.6
U. EXTERIOR			RWEYQ42T9 (3X RWEYQ14T9)						
ZONA 3 PLANTA PRIMERA									
RECINTO TIPO	SUPERFICE (m2)	Nº RECINTOS TIPO	PLANTA	NOMBRE	DEMANDA (W)	POTENCIA EQUIPO (KW)	MODELO EQUIPO	Nº EQUIPOS/R ECINTO	POTENCIA TOTAL EQUIPOS (KW)
R1	26.7	1	PRIMERA	PROBADORES	4539	5.6	FXSQ50A	1	5.6
R2	30.8	1	PRIMERA	PROBADORES	4620	5.6	FXSQ50A	1	5.6
R3	12.34	1	PRIMERA	STOCK RM 4	1542.5	2.2	FXZQ20A	1	2.2
R4	20.82	1	PRIMERA	MANAGER	3123	3.6	FXZQ32A	1	3.6
R5	309.86	1	PRIMERA	VENTAS	52676.2	11.2	FXSQ100A	5	56
R6	9.34	1	PRIMERA	ESCAPARATES	2802	4.5	FXZQ40A	1	4.5
									77.5
U. EXTERIOR			RWEYQ28T9 (2XRWEYQ14T9)						
ZONA 4 PLANTA SEGUNDA									
RECINTO TIPO	SUPERFICE (m2)	Nº RECINTOS TIPO	PLANTA	NOMBRE	DEMANDA (W)	POTENCIA EQUIPO (KW)	MODELO EQUIPO	Nº EQUIPOS/R ECINTO	POTENCIA TOTAL EQUIPOS (KW)
R1	7.73	1	SEGUNDA	VESTUARIO F.	1314.1	2.2	FXZQ20A	1	2.2
R2	7.73	1	SEGUNDA	VESTUARIO M.	1314.1	2.2	FXZQ20A	1	2.2
R3	28.5	1	SEGUNDA	STOCK RM 5	2850	2.8	FXZQ25A	1	2.8
R4	21.45	1	SEGUNDA	BREAK RM	3217.5	3.6	FXZQ32A	1	3.6
R5	311.09	1	SEGUNDA	VENTAS	52885.3	11.2	FXSQ100A	5	56
									66.8
U. EXTERIOR			RWEYQ24T9 (2X RWEYQ12T9)						

2.2 Cálculo Tuberías

CALCULO PERDIDA DE CARGAS							
	CAUDAL (l/h)	VELOCIDAD (m/s)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (m.)	Pd (mm.c.a.)	Pd (Singular) (m)	TOTAL Pd (m.c.a.)
1	54,000	1.83	125	23	32	6.9	0.9568
2	20,296	1.33	90	36	36	10.8	1.6848
INTERCAMBIADOR							5
TOTAL							7.6416

2.3 Selección de bombas



Datos proyectados

Caudal	54000,00 l/h
Altura	12,00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	54000,00 l/h
Altura	12,00 m
Potencia absorbida P1	2,64 kW
NPSH	6,94 m

Datos de los productos

Bomba simple de ahorro energético de rotor seco	
Yonos GIGA2.0-I 65/1-16/3,0	
Modo de funcionamiento	dp-c
Presión máxima de trabajo	1600 kPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +120 °C
Máx. temperatura ambiente	50 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI)	≥ 0,4

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Clase de eficiencia	IE5
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+10 %
Velocidad máx.	2950 1/min
Potencia nominal P2	3,00 kW
Intensidad nominal	4,90 A
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Sensor PTC integrado

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración	DN 65, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión	DN 65, PN 16
Longitud	340 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250
Rodete	PPE/PS-GF30
Linterna	5.1301, EN-GJL-250 con revestimien
Eje	1.4021
Junta del eje	AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox.	34,1 kg
Referencia	2205002

2.4 Cálculo Depósito de expansión

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE EXPANSIÓN NTM 140/6

Datos requeridos

Circuito:	Circuito cerrado
Tipo:	Calor
Transferencia de masa:	Sin transferencia de masa
Fluido caloportador:	Agua
Posición:	Aspiración
Volumen de reserva:	0.5 %
Volumen de instalación:	2300 l
Temperatura de seguridad:	65 °C
Temperatura máxima:	60 °C
Temperatura de impulsión:	55 °C
Temperatura del agua de llenado:	12 °C
Temperatura mínima:	10 °C
Presión válvula de seguridad:	3 bar
P0:	1 bar
Presión estática:	0.49 bar
Altura estática:	5 m

Criterio de diseño

Temperatura de servicio:	100 °C
Temperatura continua máx. membrana:	70 °C
Diseño y fabricación conforme a:	PED 2014/68/UE
Volumen:	140 l
Presión máxima:	6 bar
Temperatura máxima:	100 °C
Conexión del grupo a la red:	Roscada
Conexión:	Acero
Posición del vaso respecto bomba:	Superior

Datos de cálculo

Coefficiente de expansión:	1,65 %
Volumen de expansión total:	37,98 l
Volumen de reserva:	11,50 l
Volumen nominal total:	115,46 l

Datos de densidades según ASHRAE

Vaso de expansión

NTM 140/6:	78510
Volumen:	140 l
Presión Máxima:	6 bar
d1:	485 mm
d2 (diámetro conexión):	R 1"
h1:	935 mm
Peso:	24 kg



2.5 Cálculo intercambiador

SEDICAL - Intercambiador de placas UFP-100S / 58 LM 41 - H - PN16

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	311.8	
Caudal	l/h	54000.4	53893.9
Temperatura entrada	°C	35.0	25.0
Temperatura salida	°C	30.0	30.0
Perdida de carga	kPa	18.7	19.8
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Densidad	kg/m³	994.50	995.92
Calor específico	kJ/kg×°K	4.18	4.18
Conductividad térmica	W/m×°K	0.62	0.61
Viscosidad media	mPa×s	0.76	0.84
Viscosidad pared	mPa×s	0.84	0.76
Datos técnicos del intercambiador			
Diferencia de temperatura logarítmica media	°C	5.00	
Numero de placas		58	
Agrupamiento		1 x 29 / 1 x 28	
Tipo / porcentaje		LM 41	
Superficie de intercambio efectiva	m²	13.43	
Coef. global de transmisión (servicio / limpio)	W/m²×°K	4640.1 / 4872.6	
Sobredimensionamiento	%	5.01	
Factor de ensuciamiento	m²×°K/kW	0.0102	
Presión de trabajo / prueba	bar	16.0 / 22.8	
Temperatura máxima de diseño	°C	100.0	
Acorde a normativa		PED 2014/68/UE Art 4.3	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material del bastidor / tornillos	mm	ST 52.3 / calidad 8.8	
Material de las placas / grosor		AISI 316 / 0.4 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)	
Material de las conexiones circuito caliente		Forro goma	
Material de las conexiones circuito frio		Forro goma	
Diámetro de las conexiones		DN 100	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		H - PN16	
Especificación pintura del bastidor		Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010	
Largo, alto, ancho y peso del bastidor		980 mm/ 1070 mm/ 460 mm/ 341 kg	

3 PLIEGO DE CONDICIONES

Tiene por finalidad el presente pliego, la determinación y definición de los siguientes conceptos:

Extensión de los trabajos a realizar por el instalador o contratista, y que, por lo tanto, deberán estar plenamente incluidos en su oferta.

Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que por su lógica aplicación quedan incluidos en el suministro del instalador.

Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.

Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.

Las garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o en su funcionamiento conjunto.

3.1. Condiciones generales y normas legales

3.1.1. Condiciones generales

Abono de las unidades de obra.

El abono de las distintas unidades de obra se realizará por aplicación de los precios unitarios a las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos o lo citado en su caso, realmente ejecutadas en obra, medidas en obra en el caso de unidades, y sobre plano si se trata de medidas de longitud, superficie o volumen.

Significado de los términos: Suministro, Montaje y Prueba.

1. Suministro.

Cada vez que se emplee el término “Suministro”, tanto en este Pliego como en las Mediciones y Presupuesto, se entenderá incluido la definición del material, el dimensionamiento, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costo de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, descripciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para legalizar la instalación.

2. Montaje.

Cada vez que se emplee el término “Montaje”, tanto en este Pliego como en las Mediciones y Presupuesto, se entenderá incluido el costo de la medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación de cuadros, cajas, bases de columnas, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o cosas.

Todos estos conceptos se entienden adecuados al material en cuestión.

3. Prueba.

El término “Prueba”, tanto en este Pliego como en las Mediciones y Presupuesto, incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de relés y protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

Conceptos comprendidos.

Es de total competencia del instalador y por tanto, queda incluido en el precio ofertado el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones tal y como se describen en la memoria, son representadas en planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

Queda entendido que los cuatro documentos de proyecto, memoria, presupuesto, planos y pliego de condiciones técnicas, forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra.

Cualquier exclusión incluida por el instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el contrato de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Es de responsabilidad del instalador el cumplimiento de la normativa oficial vigente al respecto del proyecto. Si en el mismo existiesen conceptos ocultos que se desviasen o no cumplieren las mismas, es obligación del instalador comunicarlo a la Dirección Técnica y Propiedad en la forma que se describirá más adelante y en ningún caso efectuar un montaje o un suministro, que contravenga la normativa. Son extensivos también a los trabajos del instalador la gestión y confección de toda la documentación técnica necesaria para su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales con el objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la legislación, no pudiéndose proceder a una recepción provisional si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado.

Es por tanto responsabilidad del instalador la presentación en tiempo, modo y forma de la documentación mencionada, así como la consecución de los permisos.

Conceptos comprendidos suplementarios.

Se deberá incluir la realización por parte del instalador los conceptos que responden a actividades de albañilería resumidos en los siguientes puntos:

Bancadas de obra civil para maquinaria.

Andamiajes o elementos de soportería para zonas altas o fachadas necesarios para el montaje de las instalaciones.

3) Protección de canalizaciones cuyo montaje sea realizado por el suelo. Esta protección se refiere al mortero de cemento y arena u hormigón para proteger las mencionadas canalizaciones del tránsito de la obra.

4) Apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.

5) Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones. Asimismo, queda excluido el recibido del correspondiente pasamuros, marco, bastidor, etc., en los huecos abiertos. No es tampoco, competencia del instalador el correspondiente elemento a recibir en la obra civil, bien sea marco, bastidor, etc., ni la determinación de los huecos en la forma y modo que se indicará más adelante.

6) Recibido de soportería de instalaciones, tanto que en los mismos se utilice material de construcción. Como el recibido pueda efectuarse por un tipo mecánico como disparos, taladros, etc., será a costa del instalador. La soportería siempre será a costa del instalador.

7) En general cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones.

8) Almacenes, aseos, etc., necesarios para los instaladores durante el desarrollo de los montajes.

9) Suministro de electricidad necesario para el montaje.

Al igual que en anteriores capítulos, todo lo anterior se entiende incluido salvo que en el contrato de forma concreta o explícita se excluyera cualquiera de los puntos anteriores.

Coordinación.

El instalador coordinará y pondrá los medios necesarios para que esta coordinación tenga la efectividad consecuente tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de Obra.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente los trazados de las redes y soporterías de forma que respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Todos los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general afectaciones de construcción u otros oficios reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopio bien en almacén o montaje juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza y eliminación del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

Inspecciones

Tanto la Dirección de Obra como la Propiedad podrá realizar todas las revisiones o inspecciones tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección dictamine al respecto.

Modificaciones.

Sólo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el proyecto por alguna de las siguientes causas:

a) Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o en todo caso sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales .

b) Modificaciones en la arquitectura del edificio y consecuentemente variación de su instalación correspondiente. En este caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la Dirección de Obra o en su caso el instalador con la aprobación de aquélla. Al objeto de matizar este apartado, se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona amplia del edificio. Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimientos de obra, quedan incluidos en el precio del instalador.

Calidades.

Cualquier elemento, máquina, material y en general cualquier concepto en el que pueda ser definible una calidad, será el indicador en el proyecto bien determinado por una marca comercial, o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles de primera calidad.

Por lo que todo aquello que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o proyecto, deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección de obra para su instalación pudiendo ser eliminado por tanto, sin ningún perjuicio para la Propiedad si no fuese cumplido este requisito.

Reglamentaciones de obligado cumplimiento.

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal de compañías o en general de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las funciones del edificio, siendo por tanto competencia y responsabilidad del instalador la previa revisión del proyecto antes de que realice ningún pedido ni que ejecute ningún montaje y su denuncia a la Dirección y Propiedad de cualquier concepto no compatible con la reglamentación exigida. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección de Obra.

Documentación gráfica.

El instalador debe preparar todos los planos tanto de taller como de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por sus montadores para pleno conocimiento de la Dirección y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación. Entre otros puntos, los mencionados planos deben determinar la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc., y todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabado bien sea por zonas o bien sea general. Independiente de lo anterior, el instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y en general todas aquellas señalizaciones necesarias tanto para sus montadores, como de otros oficios o empresas constructoras.

Según se ha indicado en puntos anteriores, es así mismo competencia del instalador, la presentación de los escritos y planos correspondientes para la legalización de su instalación ante los diferentes entes u organismos.

Asimismo, al final de la obra el instalador deberá entregar unos planos de construcción y diferentes esquemas de funcionamiento o conexionado necesarios para que en el futuro conocimiento haya una determinación precisa de como es su instalación, tanto en sus elementos vistos como ocultos.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador sólo tendrá validez si está visada por la Dirección de Obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no releva de ningún modo al instalador, de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

Garantía.

Tanto los componentes de la instalación como su montaje y funcionabilidad, debe quedar garantizada por un año como mínimo, a partir de la recepción provisional y en ningún caso esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva.

Interpretación del proyecto.

La interpretación del proyecto corresponde en primer lugar al Ingeniero autor del mismo o en su defecto a la persona que ostente la Dirección de Obra. Se entiende el proyecto en su ámbito total de todos los documentos, memoria, planos, presupuesto y pliego de condiciones

técnicas, quedando por tanto el instalador enterado por este pliego de condiciones técnicas,, que cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin y entre otros para una aplicación de contrato, debe atenerse a las dos figuras (Autor o Director) indicadas anteriormente.

Materiales complementarios comprendidos.

Dentro de los conceptos generales comprendidos indicados en las condiciones generales, a continuación se indican algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros:

Soporterías, perfiles, estribos, tornillería y en general elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos.

Bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de soporterías, lonas de conductos y en general todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.

Bancadas metálicas, uniones extensibles y en general todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilatadores de obra civil.

Acoplamientos elásticos en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.

Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en intemperie como en interiores, enfundados plásticos termoadaptable para canalizaciones empotradas y en general todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.

Acabados exteriores de aislamientos para protección del mismo por lluvia o acción solar.

Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.

Manguitos pasamuros, marcos de madera, bastidores y bancadas metálicas, y en general todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.

Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe debidamente sifonadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación.

3.1.2. Normativa aplicable

El instalador deberá realizar la instalación atendiendo a las diferentes normativas vigentes, ya sean de ámbito municipal, autonómico o estatal, y en particular, de acuerdo a las siguientes normas y reglamentos:

Reglamento e instrucciones técnicas de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. Instrucciones técnicas complementarias RITE.

NBA-CT. Condiciones térmicas en los edificios.

NBA-CA. Condiciones acústicas en los edificios.

Reglamento electrotécnico de baja tensión MIE.BT.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. Instrucciones técnicas complementarias MI.IF.

Reglamento de aparatos a presión. Instrucciones técnicas complementarias MIE.APA.

Normas UNE 100.

RITE Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

De igual manera, se respetarán cualesquiera normativas o reglamentos mencionados en el presente pliego.

3.2. Materiales y unidades de obra

3.2.1. Conductos de aire en baja velocidad

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos rectangulares en baja velocidad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Cualquiera que sea el tipo de conductos de aire a utilizar, éstos estarán formados con materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio.

El material, construcción y montaje de los conductos se realizarán, según normativas ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos por la RITE.

3.2.2. Conductos de chapa galvanizada

Las condiciones de ejecución se ajustarán a las indicadas en la norma UNE, según el tipo de conducto y la presión que han de soportar.

Los refuerzos laterales se colocarán en los cuatro lados del conducto y unidos en cada esquina por remaches, tornillos o soldadura. Los refuerzos laterales serán de acero laminado u otro material que tenga la misma rigidez y resistencia. No hay límite en las distancias entre juntas.

La instalación de los conductos se realizará según el trazado y dimensionado indicado en los planos y los mismos serán de sección rectangular.

los espesores de la chapa serán los siguientes :

Lado mayor del conducto	Espesor de la chapa
Hasta 500 mm.	0,6mm.
De 501 a 800 mm.	0,8mm.
De 801 a 1100 mm.	1,0mm.
De 1001 a 1600 mm.	1,0mm.
De 1601 a 2000 mm.	1,2mm.
A partir de 2000 mm.	1,2mm.

Las uniones longitudinales estarán construidas de forma que quede garantizada la indeformabilidad y estanqueidad del conducto.

En los tramos horizontales se recibirán al forjado mediante pletinas de acero de 2,5 cm de anchura y de 8 a 10 mm. de espesor cada 240 cm. y coincidiendo con las juntas transversales. En los tramos verticales la separación máxima entre soportes será de 3 m. y se ejecutará con pletina de 30 x 3 mm. fijada directamente al paramento.

3.2.3. Conductos de fibra de vidrio

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán contruidos en planchas debidamente conformadas de panel rígido de fibras de vidrio, aglomeradas con resinas termoendurecibles. La cara exterior estará recubierta con un complejo compuesto por una lámina de aluminio, malla de vidrio textil y papel Kraft blanco, adherido mediante cola autoextinguible. Tendrán un espesor de 1". siendo su montaje el recomendado por el fabricante. Quedarán incluidos todos los accesorios. Su montaje será similar al indicado en el punto 2.15. En cualquier caso cumplirán la norma UNE 100.105 y el RITE.

Se prestará especial atención a que tanto el acopiaje en planchas, como la conformación montada no sea afectada por el agua desechándose cualquier parte que se presente con señales de humedades.

El diseño del conducto en su desarrollo, curvas, reducciones, etc., se realizará con normativas ASHRAE. La soportería será distanciada según la sección del conducto, en ningún caso superior a 2 m.

El paso de los conductos por tabiques, paramentos o elementos de obra civil, quedará debidamente protegido con cartonaje especial antihumedad, de forma que en ningún caso quede afectado el conducto.

3.2.4. Distribución de aire

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los elementos de distribución de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Todos los elementos, tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen del aire, con fácil control desde el exterior.

Las rejillas serán de aluminio estruido, doble deflexión, marco metálico, compuertas regulación, los difusores o cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberá suministrarse los marcos de madera, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda. Así mismo, el instalador deberá suministrar elementos regulares de caudal en las derivaciones principales de conductos para una mejor regulación en el sistema de distribución de aire

Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela metálica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo puntos luz u otros elementos, exija la nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la Dirección de obra, según plano de replanteo presentado por el instalador.

El material y su montaje cumplirá los mínimos exigidos en RITE.

Selección de difusores: Según indicaciones del fabricante, y con los siguientes criterios:

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

3.3. Pruebas de las instalaciones y recepción de las mismas

3.3.1. Ensayos e inspección en fábrica

La Dirección técnica de obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

3.3.2. Ensayos parciales en obra

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Técnica de Obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal.

3.3.3. Ensayos de materiales

El instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final, cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado o reparado.

3.3.4. Pruebas finales de recepción provisional

3.3.4.1. Generalidades

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCION PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba.

Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.

Persona, hora y fecha de realización.

3.3.5. Mediciones a realizar

3.3.5.1. Eficiencias equipos frigoríficos

Se realizará por cada equipo frigorífico existente las siguientes mediciones:

- Temperaturas agua entrada y salida enfriador y condensador.
- Presiones de evaporador y condensador.
- Temperaturas seca y húmeda aire exterior.
- Potencia absorbida en bornes.

Con las mediciones indicadas y realizadas en la forma prescrita en IT.IC.11, se redactará el correspondiente protocolo, determinando los CEE (Coeficientes de Eficiencia Energética), tanto de enfriador como de condensador.

3.3.5.2. Medidas de temperatura y humedades ambientales acondicionadas

- 1 Medida por fachada y planta.
- 1 Medida en zona interior por planta.
- 1 Medida de condiciones exteriores.

3.3.5.3. Medidas de temperatura de fluidos

- Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos calientes.
- Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos fríos.

3.3.5.4. Medidas cuantitativas de fluidos

- Caudal de cada ventilador (medición directa con anemómetro o pitot en conducto general de impulsión. Comprobación con curva de características, potencia absorbida y presión diferencial).
- Caudal de aire de impulsión en cada una de las rejillas y difusores representativos de plantas.

3.3.5.5. Medidas de consumos

- Potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación.

Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento normal tenga un control de capacidad, la potencia absorbida se realizará a 100, 70 y 35% de máximo nominal.

3.3.5.6. Medidas eléctricas

Las mediciones se realizan con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.

- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal o máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada máquina se realizarán en la prueba particular de cada una.

En el protocolo de medidas se indicará además:

- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos.

3.3.6. Numero de mediciones

Las mediciones indicadas en el apartado anterior son las mínimas exigidas.

Estas pruebas se podrán realizar conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que la Dirección determine.

La forma de realizar las mediciones será acorde con la norma ASHRAE.

3.3.7. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos serán presentados en el protocolo de pruebas correspondientes.

La cuantificación de estos resultados, serán, salvo que se especifique otra cosa en otro documento de proyecto, los siguientes:

-Medidas de temperatura y humedad ambientales. Las indicadas en la memoria, para las hipótesis de cálculo consideradas, con variaciones admisibles de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ en temperatura seca y $\pm 5\%$ en humedad relativa.

-Medidas de temperatura de fluidos. Las indicadas en las tablas de características con las siguientes desviaciones admisibles:

Aire caliente $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Aire frío $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$.

-Medidas cuantitativas de fluidos. Las indicadas en las tablas de características con una desviación máxima del 10%.

3.3.8. Recepciones de obra

3.3.8.1. Recepción provisional

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la Dirección de Obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación:

-Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía.

-Protocolo de pruebas (original y copia).

-Manual de instrucciones (original y copia).

-Proyecto actualizado (original y copia), tal y como se describe en las RITE. y en el apartado del presupuesto denominado suministro de información.

-Esquemas de principio, coloreados y enmarcados para su ubicación en salas de máquinas.

Ante la documentación indicada, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de instalador y propiedad. Es facultad de la Dirección adjuntar con el acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la Dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los periodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este periodo es obligación del instalador, la reparación, o modificación de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido y programado para que no afecte al uso y explotación del edificio.

3.3.8.2. Recepción definitiva

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la propiedad el cumplimiento del periodo. Caso de que la propiedad no objetará ningún punto pendiente, la Dirección emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y por lo tanto, la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado documento.

3.3.9. Tramitaciones oficiales

El contratista de la instalación de climatización y ventilación es responsable de la tramitación de cuantos permisos oficiales sean necesarios para la puesta en funcionamiento de la instalación.

De esta manera tramitará los permisos de la Delegación de Industria, y los permisos de acometidas necesarios ante los organismos o empresas correspondientes.

Sin estos permisos, no se procederá a realizar la Recepción de la Instalación, ni siquiera de forma provisional.