

MEMORIA TÉCNICA

PARA LA CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE CLI- MATIZACIÓN DEL POLIDEPORTIVO PANDO AISIA DE PORTUGALETE

julio 2022

Tabla de contenido

0	CONSIDERACIONES GENERALES.....	4
0.1	ANTECEDENTES	4
0.2	OBJETO.....	4
0.3	ALCANCE	4
0.4	CONSIDERACIONES PRELIMINARES.....	6
0.4.1	Agentes Intervinientes.....	6
0.5	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	6
0.5.1	Normativa de Referencia.....	6
0.5.2	Documentos empleados.....	6
0.6	HERRAMIENTAS Y TERMINOLOGÍA EMPLEADA	6
1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....	7
1.1	Producción de agua caliente para ACS y calefacción.....	7
1.2	Producción de agua fría para climatización	8
2	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA ACTUACIÓN PREVISTA	9
3	CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA	10
4	INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS	13
4.1	INSTALACIÓN HIDRÁULICA DEL EQUIPO.....	13
4.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	14
4.3	INSTALACIÓN DE CONTROL.....	14
5	ACTUACIONES AUXILIARES. RETIRADA DE LA ENFRIADORA ACTUAL.....	15
6	PROYECTO DE EJECUCIÓN PREVIO. DIRECCIÓN TÉCNICA. PERMISOS Y LEGALIZACIONES	15
7	GARANTÍAS, PUESTA EN MARCHA Y SEGUIMIENTO.....	16
8	CONCLUSIONES	17
9	PLANIFICACIÓN.....	18
10	ANEXOS AL DOCUMENTO	19
10.1	ESQUEMA DE PRINCIPIO BÁSICO DE LA INSTALACIÓN ACTUAL	20
10.2	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA BOMBA DE CALOR.....	22

ÍNDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1, esquema de producción de agua caliente para ACS y para calefacción actual.....	7
Ilustración 2. Esquema de funcionamiento de la producción de agua enfriada	8
Ilustración 3. Esquema actual de producción de agua enfriada.....	8
Ilustración 4. Consumos en kWh del año 2019	9
Ilustración 5. Matrices de rendimientos de la bomba de calor en modo calefacción y en modo refrigeración	12
Ilustración 6. Esquema de control BMS de la producción de agua enfriada.....	14

0 CONSIDERACIONES GENERALES

0.1 ANTECEDENTES

De acuerdo con el Reglamento 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos, la Unión Europea ha fijado el objetivo de tener una economía con cero emisiones netas de gases de efecto invernadero de cara al año 2050.

Atendiendo a esta premisa, se ha puesto el foco de atención en los edificios, pues son los mayores consumidores de energía, en torno al 40 %, y generan el 36 % de las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta situación está cambiando el panorama actual, prueba de ello es que las normativas se están volviendo cada vez más exigentes en cuanto a la calificación energética de edificios de nueva construcción. Otra de las medidas tomadas en esta línea, es que todos los edificios deberán ser de emisión cero a partir de 2030, y todos los edificios públicos desde 2027.

Contextualizando la tendencia actual y futura de la Unión Europea hacia la **descarbonización**, no parece apropiado instalar calderas de gas natural cuyo reemplazo se vea precipitado por las directrices de la UE. En contraposición, la bomba de calor evita la emisión de humos provenientes de la combustión local, reduce el uso de elementos no renovables (petróleo, gas natural...) y contribuye a la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera y a la lucha contra el cambio climático. Sirva de fundamento que la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, se establece que la energía aerotérmica se considera una fuente renovable siempre que su rendimiento sea superior a 2,5.

0.2 OBJETO

El objeto de la presente memoria es el de proponer la sustitución de la actual enfriadora nº2 del Polideportivo Municipal de Pando-Aisia por una bomba de calor reversible.

Con esta bomba de calor se pretende no sólo la producción de agua enfriada sino principalmente ampliar la capacidad de la producción de agua caliente para calefacción dado que la producción actual no es suficiente para cubrir la demanda térmica del edificio.

Con esta información se pretende definir las características técnicas de la actuación necesaria para su licitación.

0.3 ALCANCE

El alcance de la presente memoria es describir técnicamente las actuaciones a realizar para la instalación de una bomba de calor reversible aire-agua de al menos 300 kW de potencia en calor y cercano a este valor en frío.

En el alcance se incluyen los siguientes puntos, sobre los que se ha redactado la presente Memoria Técnica:

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

2. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN PREVISTA
3. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA
4. CONEXIONES. HIDRÁULICA, ELECTRICIDAD Y CONTROL
5. ACTUACIONES AUXILIARES. RETIRADA DE LA ENFRIADORA ACTUAL
6. PROYECTO DE EJECUCIÓN PREVIO. PERMISOS Y LICENCIAS
7. GARANTÍAS, PUESTA EN MARCHA Y SEGUIMIENTO.

0.4 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

0.4.1 Agentes Intervinientes

ENCARGANTE: DEMUPORSA

REDACTOR DEL INFORME TÉCNICO: INGHO FM

0.5 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

0.5.1 Normativa de Referencia

- CTE.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) 2019
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. RD 513/2017
- Proyecto actual de las instalaciones de climatización.

0.5.2 Documentos empleados

- Planos de planta
- Características de equipos instalados.
- Visitas previas

0.6 HERRAMIENTAS Y TERMINOLOGÍA EMPLEADA

Para el estudio de detalle se han empleado las siguientes herramientas:

- Hojas de cálculo y otras herramientas propias.

1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

1.1 Producción de agua caliente para ACS y calefacción

La producción actual de agua caliente se realiza con dos calderas de condensación de 400 kW térmicos nominales.

Actualmente se usa una de las calderas para ACS y la segunda caldera para la producción de calefacción, aunque la caldera de ACS puede tener capacidad de volcar energía simultáneamente al colector de calefacción.

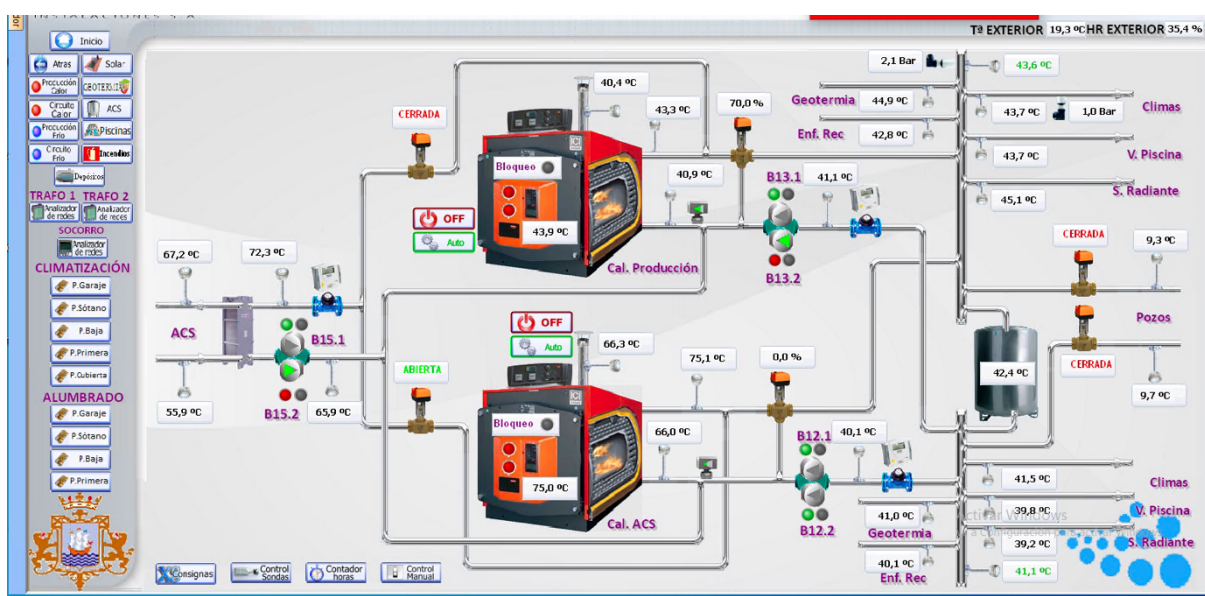


Ilustración 1, esquema de producción de agua caliente para ACS y para calefacción actual.

Las temperaturas de producción son distintas ya que el edificio consta de distintas temperaturas de uso:

- Baja temperatura para el calentamiento de piscinas
- Baja temperatura para zonas de suelos radiantes en vestuarios y otras zonas
- Baterías de calor de los climatizadores

Por tanto, las temperaturas de trabajo habituales de calefacción son que los circuitos tendrán unas temperaturas de intercambio cercanas a 45 C y con retornos aproximados de 5 grados C.

Además del aporte de las dos calderas de condensación, se puede aportar actualmente desde la recuperación de calor de la Enfriadora 2 y desde el circuito de condensación de la bomba de calor geotérmica.

En el esquema anterior del sistema de control pueden observarse los dos puntos de conexión de estos sistemas en el colector de impulsión y de retorno.

1.2 Producción de agua fría para climatización

La producción de agua fría para climatización se realiza a través de tres enfriadoras, una de ellas geotérmica y las otras dos tipo aire-agua de la marca Aermec, instaladas en el año 2.012.

Las temperaturas de producción están diseñadas para impulsar agua a 7 C con retorno a 12 máximo.

La enfriadora a sustituir por la bomba de calor, E2, es una enfriadora con recuperación de calor por lo que dispone de dos circuitos, en evaporación y en condensación.

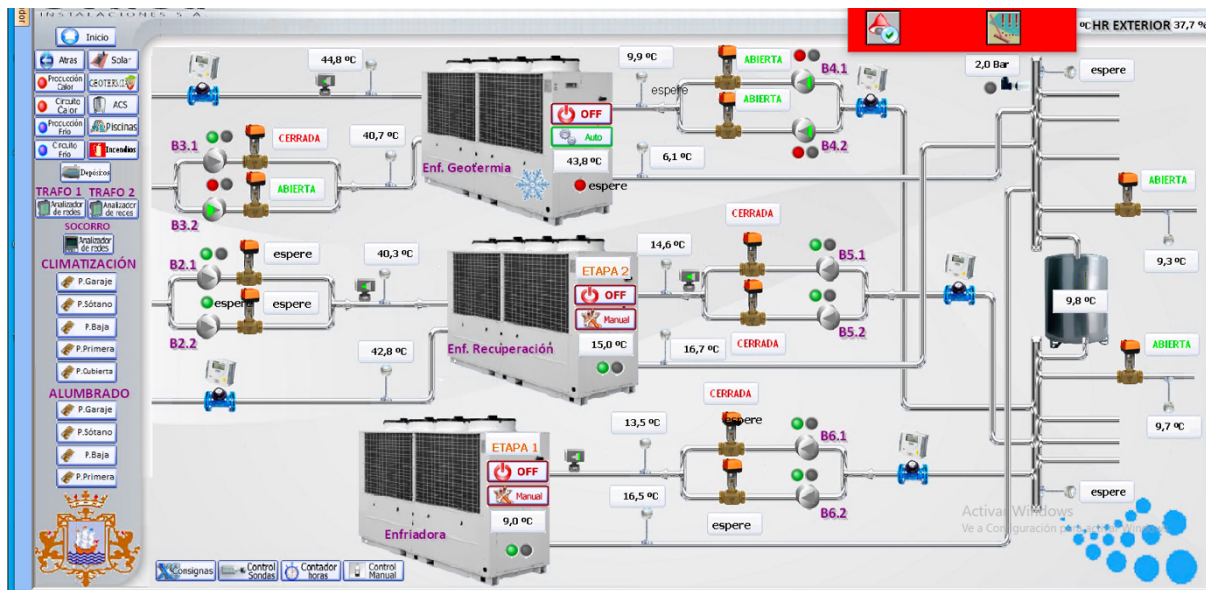


Ilustración 2. Esquema de funcionamiento de la producción de agua enfriada

Por ello, se dispone de dos juegos de dos bombas con sus respectivos accesorios como se muestra en el esquema.

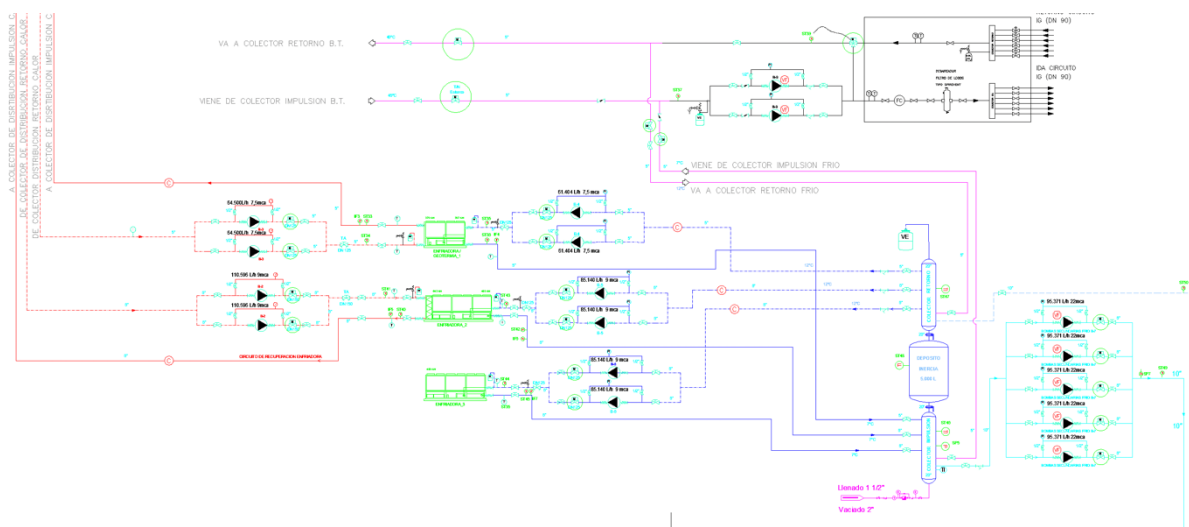


Ilustración 3. Esquema actual de producción de agua enfriada

2 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA ACTUACIÓN PREVISTA

Se han analizado los registros horarios de los contadores de energía para el año 2019, obteniéndose así la producción en kWh de energía térmica del conjunto de calderas. Puesto que la central de producción de calor en la actualidad no cubre la demanda total del edificio, se ha estimado que la demanda de calor será superior sensiblemente.

Con estos datos, se obtiene una curva horaria con los kWh aumentados en la previsión que tendrían que producir las calderas para un año completo.

Al ser datos horarios, se pueden comparar con la potencia nominal de la bomba de calor, 300 kW, a fin de determinar que proporción de la demanda puede ser cubierta por la bomba de calor.

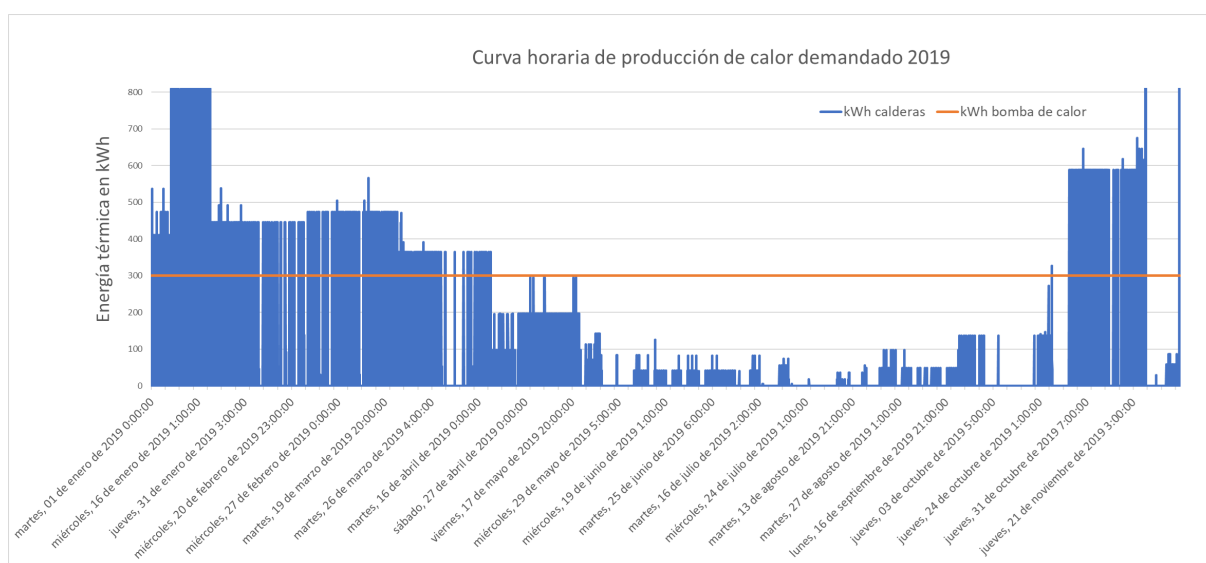


Ilustración 4. Consumos en kWh del año 2019

Se observa en el gráfico 1 que parte del año la producción de calor de las calderas puede ser cubierta prácticamente en su totalidad con la bomba de calor. Esto implica una reducción considerable de las emisiones de CO₂ y un menor consumo energético debido a que la bomba de calor tiene un rendimiento mayor.

La estrategia de funcionamiento, del conjunto de la planta de producción, debe basarse en priorizar el uso de la bomba de calor, es decir, se dará prioridad a la bomba de calor para que otorgue constantemente su potencia nominal, 300 kW, o valores inferiores si la demanda es menor, y que sean las calderas las que asuman los picos de consumo.

3 CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA

Se adjuntan las **características básicas mínimas** que debe cumplir la bomba de calor. Se podrán mejorar las variables que se muestran a continuación y se podrán añadir opciones o accesorios complementarios.

BOMBA DE CALOR REVERSIBLE SIN RECUPERACIÓN

MARCA Y MODELO:

Condiciones de DISEÑO Eurovent	COOLING	HEATING
Temperatura seca exterior de diseño del equipo, cooling [C]	35	7
Humedad relativa en el exterior en condiciones de diseño [%]		90
Temperatura de salida del circuito de agua	7	45
Temperatura máxima de entrada del agua	12	40
Potencia máxima de enfriamiento/calentamiento/Recuperación	279	306
Potencia eléctrica necesaria, kW _e	107	100
EER/COP Efficiency [kW / kW _e]. Net	2,53	3,07
SEER según EN14825:2018	3,81	
SCOP		3,68
Caudal de agua de diseño [m3/h]	48,02	53,10
Pérdida de carga total [kPa] en el circuito evaporación, lado agua	26	36
Caudal máximo permitido [m3/h]	48,02	53,10
Caudal mínimo permitido [m3/h]	48,02	53,10
Diámetro tubería evaporación	6"	6"

Refrigerante y compresores.	
Refrigerante	HFC 410A
Nº de circuitos independientes	2
nº compresores	4
Tipo compresor	scroll
Regulación del compresor	Velocidad fija

Circuito de condensación. Lado de aire.	
Nº de ventiladores axiales	6
Caudal de aire de condensación, m3/h	120.000
Control de los ventiladores	EC
Presión disponible de ventiladores mínima, kPa	60

Temperatura seca de diseño exterior	35
Pérdida de potencia disponible a 40 Pa [%]	no necesario
Pérdida de rendimiento EER [%]	no necesario

Datos eléctricos	
Corriente máxima de arranque, A	490
Corriente nominal/máxima en funcionamiento, A	240
Corriente para dimensionado del cableado, A	250

Datos acústicos	
Potencia sonora, Lw, dB(A), ISO 9613	92
Presión sonora a 10 m	59

Dimensiones y pesos	
Alto, mm	2450
Ancho, mm	2200
Largo, mm	3970
Peso, kg en funcionamiento	3210

Opcionales incluidos	
Ventiladores potenciados, 60 Pa min.	NO
Grupo hidrónico bomba doble con VFD	NO
Tarjeta de comunicación Bacnet IP BTL / MODBUS	SI
Contador de energía térmica MID y cálculo de rendimiento	NO
Contador de energía eléctrica certificado MID	NO
Gestión de caudal variable en evaporador	NO
Interruptor de flujo	SI
Interruptor general de protección	SI
Detección de gas interna. Sistema de detección incluido	NO
Protección ambiente salino C4 mínimo (incluida electrónica, baterías,..)	SI
Generación de neutro interno	SI
Encapsulado acústico del compresor /pack atenuación	SI
Paneles laterales de encapsulamiento y protección del equipo	SI
Garantía general del equipo tras la puesta en marcha	2 años mínimo
Garantía del condensador tras la puesta en marcha	2 años mínimo
Puesta en marcha incluida	SI
2 visitas incluidas por año de garantía	SI
Elementos antivibratorios de soporte de la enfriadora	SI
Unión Vitaulic de tuberías del evaporador	SI

Para demostrar la capacidad y eficiencia de la bomba de calor, se incluyen 2 tablas de rendimiento tanto en modo calor como en modo frío a cargas parciales y dependiendo de las temperaturas exteriores secas.

		RENDIMIENTO DE LA BOMBA DE CALOR EN MODO REFRIGERACIÓN A DISTINTOS PORCENTAJES DE CARGA CON DISTINTAS TEMPERATURAS DE AIRE EXTERIOR						
		TEMPERATURA SECA EXTERIOR						
PORCENTAJE DE CARGA	279	15	20	25	30	35	40	45
20%	55,80							
30%	83,70							
40%	111,60							
50%	139,50							
60%	167,40							
70%	195,30							
80%	223,20							
90%	251,10							
100%	279,00							
		RENDIMIENTO DE LA BOMBA DE CALOR EN MODO CALEFACCIÓN A DISTINTOS PORCENTAJES DE CARGA CON DISTINTAS TEMPERATURAS DE AIRE EXTERIOR						
		TEMPERATURA SECA EXTERIOR						
PORCENTAJE DE CARGA	306	0	5	10	15	20	25	30
20%	61,20							
30%	91,80							
40%	122,40							
50%	153,00							
60%	183,60							
70%	214,20							
80%	244,80							
90%	275,40							
100%	306,00							

Ilustración 5. Matrices de rendimientos de la bomba de calor en modo calefacción y en modo refrigeración

4 INSTALACIONES AUXILIARES NECESARIAS

Además del suministro del equipo, serán necesarias una serie de actuaciones adicionales para la puesta en marcha del equipo.

4.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA DEL EQUIPO

Se usarán los actuales circuitos de recuperación de calor y el circuito de agua enfriada de la enfriadora con recuperación.

Así mismo, en ambos circuitos se podrán utilizar en la nueva instalación:

- Las bombas in line denominadas B2.1 y B2.2 del circuito de recuperación. Estas bombas tienen un punto de trabajo actual aproximado de : 30,70 litros/s y 9 m.c.a.
- Las bombas in line denominadas B5.1 y B5.2 del circuito de agua enfriada. Estas bombas tienen un punto de trabajo actual aproximado de : 23,65 litros/s y 9 m.c.a.
- Circuito de calor. El circuito de recuperación de la E2 podrá ser utilizado para conexas la bomba de calor cuando funcione en modo calor. Para ello podrán recuperarse las válvulas automáticas de funcionamiento de las bombas, las dos sondas de temperatura y el contador de energía del circuito. El diámetro de las tuberías es de 6" (DN150).
- Circuito de agua enfriada. El circuito de agua enfriada podrá ser utilizado para el modo frío de la bomba de calor. De la misma manera podrán recuperarse las válvulas automáticas, válvulas de equilibrado dinámico modelo TA DN150, las sondas de temperatura y el medidor de energía del circuito así como filtros y el resto de elementos.

Para su reutilización, el Contratista deberá de comprobar el correcto funcionamiento y estado de los elementos y en caso de que sea necesario proceder a su reparación o sustitución.

El punto de trabajo de las bombas deberá de adaptarse a los caudales de diseño del equipo elegido, de manera que podrá hacerse a través de la válvula de equilibrado que dispone la enfriadora en los dos circuitos (DN150 en evaporación y DN200 TA-STAD en condensación).

Se realizará la conexión hidráulica del equipo mediante tuberías de acero negro estirados sin soldadura según ANSI/ASTM A53, DIN 2448 y EN 10216, aislado mediante espuma elastomérica con protección mecánica de aluminio roblonado o equivalente desde la bomba de calor hasta los tramos de tubería actuales de calor y de frío que conectan la enfriadora E2.

Las conexiones del evaporador del equipo se realizarán con tuberías ranuradas preparadas y uniones tipo Victaulic. Se incluirán otras válvulas de mariposa en la salida del evaporador para aislar los equipos del circuito.

Se realizará la señalización de las tuberías según RITE y normas UNE.

Se incluyen llenados y vaciados necesarios para realizar la instalación completa.

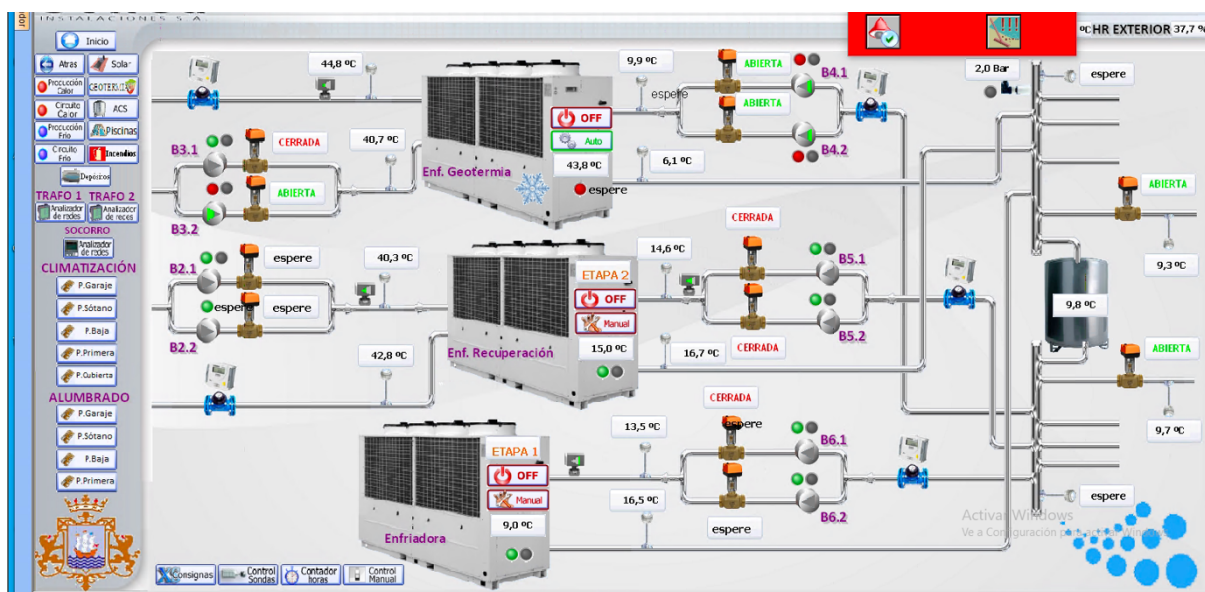


Ilustración 6. Esquema de control BMS de la producción de agua enfriada

4.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Dado que el consumo eléctrico de la enfriadora actual es superior al consumo de una bomba de calor con las características descritas anteriormente, se aprovechará la instalación eléctrica de manera que la empresa adjudicataria deberá de comprobar el estado del cable mediante prueba de aislamiento y del interruptor de cabecera del equipo.

Como es previsible, en el caso de un resultado positivo de las pruebas realizadas y previa aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, se procederá a retranquear el cableado previo a la instalación de la bomba de calor y posteriormente se realizará la conexión de la misma.

4.3 INSTALACIÓN DE CONTROL

El funcionamiento de la bomba de calor, dados sus rendimientos medioambientales respecto a las calderas de condensación, será prioritario en el caso de la producción de calor.

Por ello, la programación del sistema deberá tener en cuenta que el primer equipo en entrar en funcionamiento en el modo calor sea la bomba de calor, siempre que en el sistema de control se haya dado consigna (setpoint del modo frío o modo calor) de su funcionamiento en este modo.

En este caso, se propone (aunque el proyecto podrá definir otras alternativas) que la conexión del evaporador permita que funcionen las válvulas y bombas del modo calor o el modo frío y. nunca los dos a la vez.

En el modo de enfriamiento, la bomba de calor será el segundo equipo en entrar en funcionamiento por detrás siempre de la bomba geotérmica, y tendrá una programación de alternancia con la E3 para que se puedan alternar como apoyo a la bomba de calor geotérmica.

5 ACTUACIONES AUXILIARES. RETIRADA DE LA ENFRIADORA ACTUAL

Quedará incluido en el suministro los medios auxiliares necesarios así como las adaptaciones del espacio que se requieran para la entrada, colocación y conexión del equipo bomba de calor.

Los trabajos de izado de la bomba de calor y de la retirada de la enfriadora E2 se realizarán mediante grúa, y los horarios para la realización de las operaciones será determinado por el Proyecto de Ejecución y por la DF.

Se incluye la retirada de la enfriadora con recuperación E2 para la reutilización de elementos y piezas, tareas que serán realizadas por la empresa mantenedora de las instalaciones, una vez retirado el equipo E2 a pie de calle por el Contratista.

El Contratista incluirá en su proyecto la Gestión de Residuos especialmente de aceites y refrigerante del equipo retirado.

6 PROYECTO DE EJECUCIÓN PREVIO. DIRECCIÓN TÉCNICA. PERMISOS Y LEGALIZACIONES

El Contratista de las obras deberá realizar un proyecto de ejecución previo que recoja las actuaciones a realizar, entre ellas:

- Velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias en las operaciones, especialmente en las conexiones eléctricas, izado y retirada de equipos y otros. Así, el Proyecto de Ejecución deberá de incluir un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud que defina junto con el documento principal del proyecto las medidas de seguridad a llevar a cabo.
- Comprobar el correcto dimensionado de tuberías, sistemas de bombeo y acometida y protección eléctrica de la nueva bomba de calor mediante la reutilización de los sistemas de la actual E2.
- Establecer una adecuada planificación de los trabajos.
- Definir las características técnicas de la bomba de calor elegida, cumpliendo con la actual memoria técnica.

El Contratista dispondrá de un plazo máximo de 6 semanas desde la adjudicación para la realización de las pruebas y comprobaciones necesarias así como para la redacción del proyecto de ejecución.

El Contratista designará un Director de Obras responsable de las mismas así como de la posterior legalización de la instalación una vez realizadas las pruebas de funcionamiento por el fabricante, así como las pruebas finales determinadas por el Plan de Control de Calidad del proyecto de ejecución.

A su vez el Contratista deberá realizar la legalización de la instalación según RITE y resto de normativa vigente, así como quedará incluido en su suministro los permisos y licencias obligatorios y las tareas, gestiones y documentos para ello.

7 GARANTÍAS, PUESTA EN MARCHA Y SEGUIMIENTO

El Contratista será responsable de la puesta en marcha del equipo y del conjunto de sistemas descritos en la presente memoria.

La garantía mínima exigida será de 2 años, incluyéndose en este plazo al menos una visita anual de mantenimiento preventivo/predictivo realizada por el SAT del fabricante del equipo.

Durante el periodo de garantía, el Contratista realizará además un seguimiento adecuado del funcionamiento del equipo, mediante conexión VPN al sistema de control y presencia física para determinar el adecuado funcionamiento y rendimiento del equipo.

8 CONCLUSIONES

Como conclusión, la presente Memoria Técnica define el estado actual de las instalaciones de producción térmica del polideportivo Pando-Aisia de Portugalete y las necesidades para la ampliación de potencia térmica en calefacción que será realizada mediante la instalación de una bomba de calor, mejorando el desempeño medioambiental del Polideportivo favoreciendo la descarbonización del edificio.

La presente Memoria Técnica marca las características mínimas que deberá contener la futura ejecución a realizar por el Contratista.

9 PLANIFICACIÓN

El plazo de ejecución máximo será de 3 meses desde la fecha de contratación, quedando excluido en este plazo la legalización de la instalación.

El Contratista deberá de realizar el proyecto de ejecución según indique la reglamentación (RITE y otros) para su supervisión y comienzo de las obras.

El Contratista deberá contratar al órgano de Control de Calidad homologado para ello, para realizar las pruebas finales, especialmente las eléctricas y de caudales.

El Contratista es el responsable de la legalización de las modificaciones de la instalación.

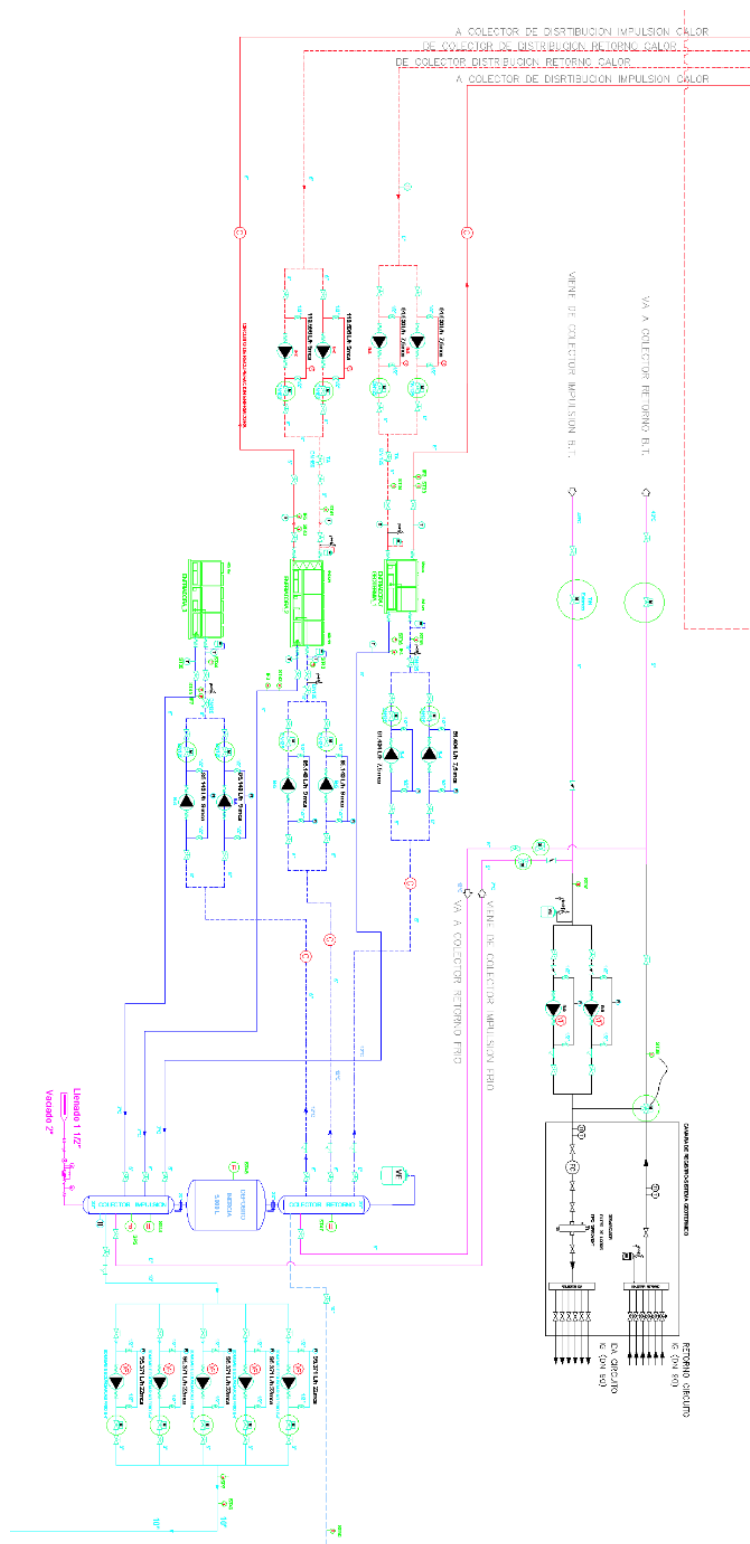
Posteriormente a la puesta en marcha, el contratista y el cliente coordinarán la puesta a punto y ajuste de variables de las instalaciones durante al menos 6 meses.

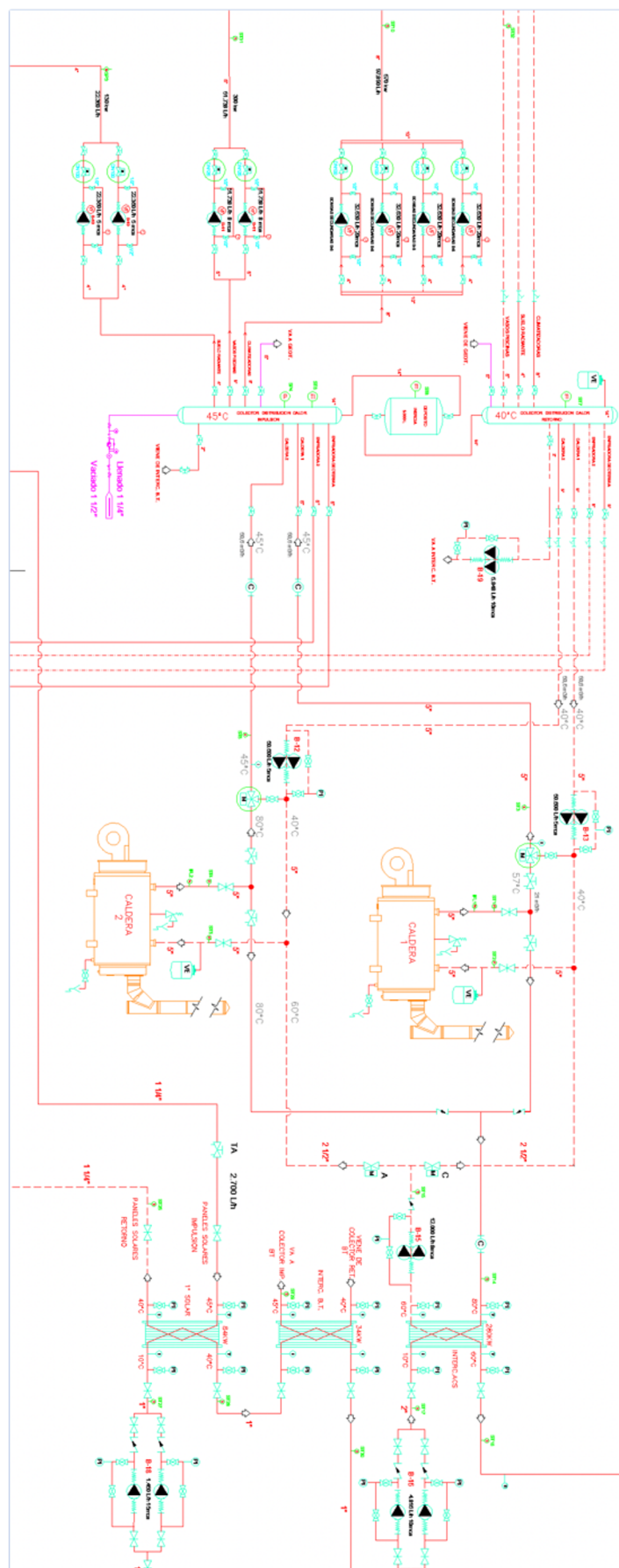
10 ANEXOS AL DOCUMENTO

Se adjuntan como anexos al documento los siguientes anexos:

- Esquema de principio básico de la instalación actual.
- Especificación técnica de bomba de calor.

10.1 ESQUEMA DE PRINCIPIO BÁSICO DE LA INSTALACIÓN ACTUAL





10.2 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA BOMBA DE CALOR



2364531300300 - Bomba de calor reversible aire-agua compresores scroll R410A 300 kW

Características Técnicas

Bomba de calor aire - agua reversible de exterior para la producción de agua fría/caliente con compresores scroll de alto rendimiento, ventiladores axiales, baterías externas de cobre con aletas de aluminio e intercambiador lado instalación de placas o multitubular.

Las características técnicas básicas del equipo serán:

- Ventiladores axiales tipo EC.
- Compresores herméticos scroll.
- Circuitos independientes al menos 2.
- Válvula electrónica regulable.
- Resistencia eléctrica para el evaporador.
- Alimentación eléctrica adaptada a las condiciones de la red: 400 V, 50 Hz, 3 fases.
- Generación de neutro interno
- Sistema de control del equipo con comunicación Modbus ó Bacnet IP.

RENDIMIENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS. Los parámetros de rendimiento térmico que se muestran a continuación son medidos con las siguientes condiciones:

- Agua enfriada: agua en evaporador 12 °C / 7 °C, Aire exterior 35 °C de temperatura seca.
- Agua caliente. 40 °C / 45 °C, Aire exterior 7°C B.S. / 6 °C B.H

Mínimos con estas condiciones serán:

- EER > 2,5
- SEER >3,6
- COP > 3,00

No obstante, las CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS A CUMPLIR por el equipo quedan definidos en el ANEXO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BOMBA DE CALOR REVERSIBLE.

Características de Instalación

Todas las bombas de calor se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación por la Fiscalización (Dirección Facultativa) según los documentos de entrega previa.

Es competencia del instalador de climatización el suministro, montaje (instalación de la unidad sobre bancada con aislamiento antivibratorio, conexionado a la red hidráulica, conexionado eléctrico y conexionado de control) y puesta en servicio de todas las unidades de bomba de calor agua-agua (comprobación de funcionamiento, ajustes de caudales de agua en el evaporador y en el condensador) de acuerdo con las características técnicas del fabricante, implantación y calidades previstas en el proyecto.

Transporte, almacenamiento y colocación:

Antes de proceder a la instalación del equipo tras la recepción de la unidad deberá ser inspeccionada para determinar si ha sufrido daños en el transporte. Comprobar si el circuito o circuitos frigoríficos están intactos, especialmente que ningún componente o tubería se ha desplazado. En caso de duda se realizará una prueba de estanqueidad y se verificará con el fabricante que la integridad del circuito no ha sido afectada.

Será competencia del instalador de climatización el almacenamiento de la unidad correctamente y evitar que sufra desperfectos por un almacenamiento inadecuado hasta su puesta en marcha. Se seguirán todas las instrucciones indicadas por el fabricante en el manual técnico del equipo para la descarga y almacenamiento del equipo.

El instalador deberá adoptar las medidas de seguridad necesarias para el izado y colocación final, y quedará incluida en la unidad de medida los elementos auxiliares que sean necesarios para la colocación (gruas, etc.).



Antes de proceder a colocar la unidad, se debe verificar que:

- La carga admisible de la estructura en el lugar de ubicación es adecuada o se han aplicado los refuerzos necesarios.
- La unidad quedará instalada en posición horizontal sobre un superficie lisa (desnivel máximo admisible 5 mm. a lo largo de ambos ejes).
- Hay un espacio libre adecuado encima de la unidad para la circulación de aire y para permitir el acceso a los componentes.
- La entrada y salida libre de aire es suficiente y la presión disponible de los ventiladores es adecuada.
- El número de puntos de apoyo es adecuado y se encuentran en los lugares correctos. Se dispone de los elementos antivibratorios adecuados para su colocación..
- Hay espacios suficientes en su recorrido y en el lugar para la entrada y la salida de los equipos.
- No hay peligro de inundaciones en el lugar de instalación.

Sistemas anti vibratorios:

Para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura y a las tuberías de los circuitos hidráulicos se instalarán:

- Bancadas de hormigón flotante, para el reparto de cargas y el aislamiento de vibraciones de las enfriadoras respecto a la estructura soporte.
- Muelles antivibratorios aislantes proporcionados por el fabricante, con almohadillas antideslizantes de goma debajo de los aislantes al **no utilizar** pernos de sujeción.
- Manguitos antivibratorios de caucho embridados en las tuberías de unión del equipo a los circuitos para así evitar forzar los tubos y transmitir vibraciones y ruidos.
- En caso de encapsulamiento del equipo, la unión de los ventiladores a los silenciosos se realizará con fuelles o similar para tener una conexión flexible y desmontable para el mantenimiento de los ventiladores.

Se comprobará el embridado de las tuberías para realizar el mantenimiento del evaporador y el condensador.

Durante la instalación, debe seguirse la normativa nacional de aplicación, en ausencia de ella se utilizará como guía la norma EN 378 (Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales).

Conexión eléctrica: La alimentación eléctrica deberá estar de acuerdo con la especificación que figure en la placa de características de la unidad.

El interruptor de flujo del evaporador debe estar enclavado con las bombas de agua del circuito de evaporación.

El interruptor de flujo del condensador debe estar enclavado con las bombas de agua del circuito de condensación.

En cualquier caso, para la instalación de los equipos se seguirán las instrucciones de montaje del fabricante.

Otras características valorables o aspectos a valorar

- Bajo nivel sonoro.
- Presión disponible superior a la requerida.
- Mayores rendimientos a los solicitados.

Accesorios incluidos



- Soportes Antivibratorios homologados y suministrados por el fabricante del equipo.
- Tarjeta de comunicación BACNET/MODBUS e interfaz RS-485.
- interruptor de flujo
- Sonda de temperatura y humedad exterior.
- Equipo de medida de energía térmica entregada, con registro y guardado de variables (entre ellas, temperatura de entrada y salida de agua, caudal, potencia instantánea, energía térmica) cada minuto al menos y síncrono con el equipo de medida eléctrico.
- Equipo de medida eléctrico
- Protección frente a la corrosión de baterías y electrónica para ambientes salinos.
- Interruptor general de protección.
- Generación de neutro interno.
- Unión Victaulc o similar de las tuberías y ranurado previo.

Normativa

- IEC 60721 - Clasificación de las condiciones ambientales
- RD 1027/2007 - (RITE) - Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- RD 138/2011 (RSIF) - Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- RD 2060/2008 (RAP) - Reglamento de equipos a presión
- RD 842/2002-(REBT) - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- UNE-EN 378-1 - Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 1: Requisitos básicos, definiciones, clasificación y criterios de elección.
- UNE-EN 378-4 - Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 4: Operación, mantenimiento, reparación y recuperación.

Documentación previa a la ejecución

Previo a la instalación. del equipo deberá de haber una aprobación por parte de la DF y para ello será necesario la entrega previa de la siguiente documentación:

- Ficha Técnica del equipo.
- Planos con la ubicación del equipo, en planta y sección, indicando en planos las áreas de mantenimiento indicados por el fabricante, ubicación del cuadro eléctrico, de las conexiones hidráulicas y de las de control.
- Manual de instalación, puesta en marcha y mantenimiento.
- Esquemas unifilares y multifilares eléctricos y de control.
- Listado e identificadores de variables BACNET/MODBUS para su integración en un sistema de gestión BMS.

El periodo de tiempo comprendido entre la recepción de los equipos en obra y la puesta en marcha no se computará a efectos del consumo de la garantía. Será responsabilidad del contratista realizar las instalaciones necesarias para evitar el desgaste o deterioro de los equipos o sus componentes. La garantía oficial del fabricante comenzará a contar a partir de la recepción definitiva de las obras.

Documentación final

Para la recepción del equipo, será necesario (además de la documentación previa) la entrega por parte del instalador a la DF de al menos la siguiente documentación:



- Ficha Técnica del equipo
- certificado de homologación CE ó UL.
- Protocolos (gamas) de mantenimiento preventivo y predictivo así como técnico legal necesario.
- Placa técnica indicando de forma indeleble: número de versión, número de modelo, identificación CE, número de serie, año de fabricación y fecha de prueba, refrigerante utilizado y clase del mismo, carga de refrigerante por circuito, líquido de contención a utilizar, PS: presión mín./max. Permitida (lado de presión alta y baja), TS: temperatura mín./máx. permitida (lado de presión alta y baja), presión de corte del presostato, presión de prueba de estanqueidad, tensión, frecuencia y número de fases, consumo eléctrico máximo, potencia máxima y peso neto de la unidad.
- Planos definitivos As Built, incluyendo los esquemas unifilares y multifilares de conexión eléctrica, de control, alzados, secciones y modelo BIM si se requiere por la DF.
- Legalización de la instalación
- Otros documentos requeridos por la Fiscalización(DF).

Criterio de medición

Unidad de suministro, montaje, conexión y puesta en marcha de unidad bomba de calor reversible aire-agua, modelo según proyecto. Dotada de compresores de tipo scroll, con dos circuitos independientes con una potencia total en calefacción superior a 300 kW térmicos en condiciones de diseño Eurovent. Equipo con refrigerante R-410A, potencia, EER y ESEER, ventiladores axiales EC y resto de características mínimas según tabla adjunta de las características del equipo.

Incluye interruptor eléctrico de conexión, conexiones hidráulicas con uniones tipo Victaulic incluidas, soportes anti vibratorios de suelo suministrados por el fabricante y todas las conexiones necesarias. Se protegerá frente a corrosión con recubrimiento mínimo C4 y características definidas en proyecto.

Además incluye tarjeta de integración con el sistema de control BMS y su programación en el sistema de control. Se incluye control de condensación, filtros de agua, interruptores de flujo, pasacables, bancada de hormigón armado flotante para soportación del equipo de las dimensiones adecuadas y según detalles, conexionado de los circuitos de vaciado a la red de saneamiento, valvulería, sistema de izado mediante grúa para ubicación en emplazamiento definitivo, conexionado eléctrico, hidráulico y de elementos de control, incluso pequeño material, material complementario, piezas especiales, ayudas de albañilería y todo lo necesario para la correcta instalación según la documentación técnica y a instancias de la Fiscalización (Dirección Facultativa). Medida la unidad, totalmente instalada, probada y funcionando.

Quedan incluidos todos los elementos de la bomba de calor aire-agua que, no estando específicamente reflejados en el proyecto, sean necesarios por conveniencia de funcionamiento o seguridad de la enfriadora a criterio de la Fiscalización (Dirección Facultativa).

Detalles

Detalle de bancada de concreto para enfriadora:

