

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

Evena – Estación de Viticultura y Enología de Navarra



Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial
Calle Cipriano Olaso 6 Bajo
Tfno: 948.199.400 Fax: 948.199.401.
e-mail: dlopez@itursa.com

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

PROYECTO SUSTITUCIÓN EQUIPOS CLIMATIZACIÓN EVENA – ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA DE NAVARRA

Índice

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

Anexo I: Cálculo de cargas térmicas
Anexo II: Listado unidades interiores
Anexo III: Cálculo de tuberías de climatización
Anexo IV: Fichas técnicas
Anexo V: Cálculo depósitos de inercia
Anexo VI: Cálculo línea eléctrica
Anexo VII: Cálculo vasos de expansión
Anexo VIII: Manuales de uso y mantenimiento
Anexo IX: Gestión de residuos

DOCUMENTO 2

2. PLANOS

SI.01: Situación y emplazamiento
IM.01: Esquema de principio estado actual
IM.02: Esquema de principio estado reformado
IM.03: Instalación climatización estado actual
IM.04: Instalación climatización estado reformado
IM.05: Detalle acometida hidráulica exterior
BT.01: Esquema Unifilar – Instalación climatización

DOCUMENTO 3

3. PLIEGO DE SEGURIDAD

DOCUMENTO 4

4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5

5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

MEMORIA

Documento 1

PROYECTO SUSTITUCIÓN EQUIPOS CLIMATIZACIÓN EVENA – ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA DE NAVARRA

Memoria de climatización

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	3
2. OBJETO	3
3. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	4
4. AUTOR DEL PROYECTO	4
5. LEGISLACIÓN APLICABLE	4
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO	4
6.1. Cerramientos y estructura	6
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	6
8. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN	7
8.1. Generación de climatización	8
9. JUSTIFICACIÓN DEL RITE	8
9.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	8
9.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente	9
9.1.2. Exigencia de calidad del aire interior	10
9.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS	10
9.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico	10
9.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
9.2.1. Generación de climatización	11
9.2.2. Fraccionamiento de Potencia	11
9.2.3. Rendimiento de los equipos	11
9.2.4. Redes de tuberías	12
9.2.5. Aislamiento Redes de Tuberías	13
9.2.6. Eficiencia de bombas	13
9.2.7. Sistema de regulación y control	13
9.2.8. Eficiencia motores eléctricos	14
9.2.9. Contabilización de consumos	14
9.2.10. Recuperación de energía	14
9.2.11. Limitación de la utilización de energía convencional	14
9.2.12. Listado de equipos consumidores de energía	14
9.2.13. Alimentación Eléctrica	15
9.2.14. Distribución de aire	15
9.2.15. Estanqueidad de conductos	15
9.3. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD	15



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

9.3.1. Redes de tuberías	16
9.3.2. Seguridad de utilización	17
10.INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	18
10.1. Nuevas líneas eléctricas	18
10.2. Conductores	19
10.3. Canalización enterrada	19
11.SEGURIDAD Y SALUD	19
12.INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	20
13.CONCLUSIÓN	20

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Estación de Viticultura y Enología de Navarra, EVENA, ubicada en la calle del Valle de Orba nº34 de Olite (Navarra), pretende llevar a cabo la reforma del sistema de generación térmica de su sistema de climatización.



En busca de una reducción del consumo energético y la dependencia de combustibles fósiles se ha previsto la instalación de dos nuevas bombas de calor de alta eficiencia, junto con las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente.

Para la realización del mismo, se ha dispuesto tanto del proyecto original, realizado por la presente ingeniería (antiguamente Iturralde y Sagües Ingenieros) con fecha de abril de 2005, como de la última regularización de los equipos de refrigeración, con fecha 07/11/2023 y nº de visado 2023-30-63-0, por el técnico que suscribe. Es por ello por lo que se tenía un gran conocimiento del edificio y su idiosincrasia.

2. OBJETO

Es objeto de este proyecto definir las características técnicas y económicas de la reforma de la instalación generación térmica para la climatización del edificio de Evena, y su correspondiente tramitación y legalización ante los organismos competentes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	---	---------------

3. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación es el **Gobierno de Navarra**, con ubicación para el presente proyecto en la calle del Valle de Orba nº34, 31390, Olite (Navarra).

4. AUTOR DEL PROYECTO

A efectos de contacto se deberán dirigir a Daniel López Palacios – IS Group (Coleg. Nº 3.136) en la Calle Cipriano Olaso 6 bajo, 31004 Pamplona, tño. 948.199.400 y dirección de email dlopez@itursa.com.

5. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la realización del presente proyecto, se ha tomado como referencia la vigente normativa:

- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El edificio en cuestión está formado por dos plantas sobre rasante, más una pequeña entreplanta adicional. En planta baja se encuentra la zona de oficinas y de trabajo, espacios de almacén de producto y equipos, las salas de generación térmica, etc. En la planta primera se ubica la bodega, la zona de embotellado, los laboratorios, la zona de reuniones y catas y el auditorio. Por último, en la entreplanta, se ubica una zona de almacén y laboratorio.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

Como se ha indicado, en un recinto de planta baja, adecuado para tal fin, se encuentra la actual sala de calderas para la generación de agua caliente para calefacción. Del mismo modo, en un recinto de planta baja se ubican las dos enfriadoras agua-agua para el servicio de refrigeración, y junto a este, otro adicional donde se localiza el pozo de bombeo de agua fría para el preenfriamiento de dicha instalación.

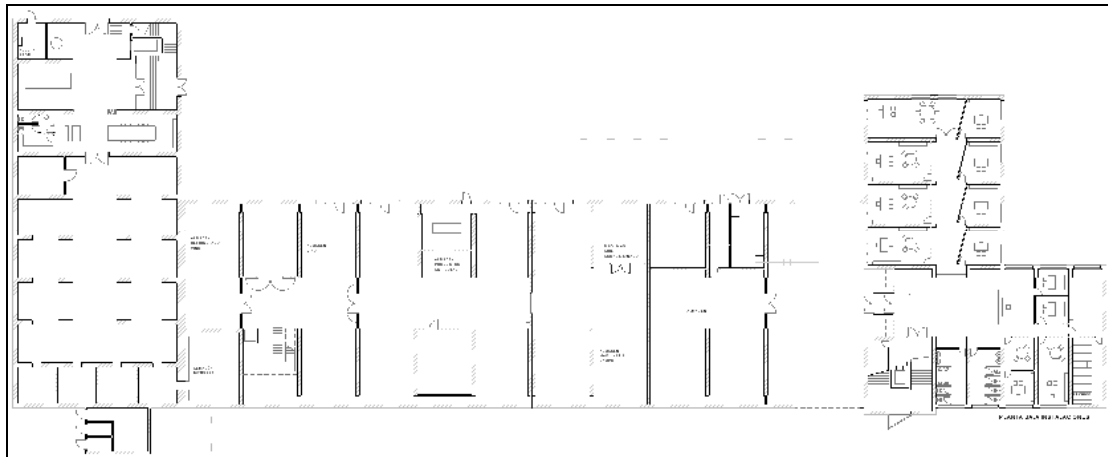


Imagen. Detalle planta baja

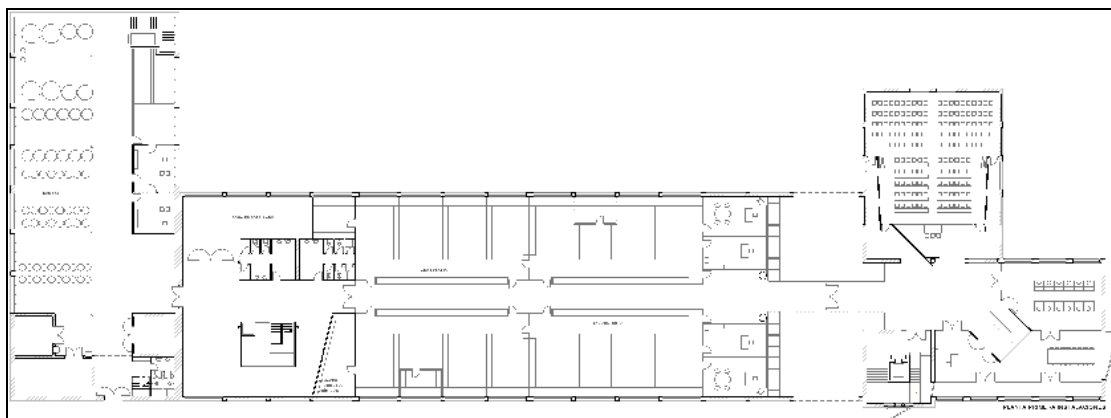


Imagen. Detalle planta primera

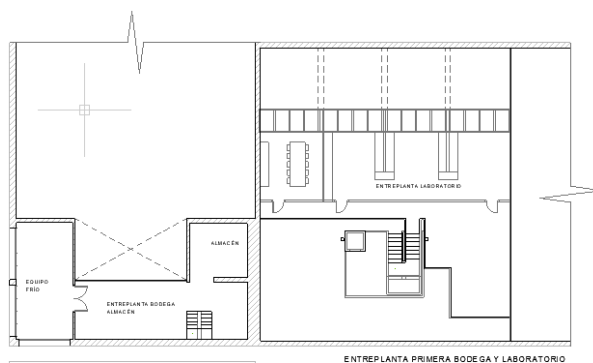


Imagen. Detalle entreplanta

6.1. Cerramientos y estructura

En general, el edificio conformado en forma de “L” cuenta con cerramientos de fábrica de ladrillo doble hueco con acabado de yeso por el interior, aislamiento y ladrillo enfoscado hacia el exterior. La cubierta es a dos aguas con acabado de teja. Las ventanas, con perfilera oculta de aluminio, son de vidrio doble del tipo “climalit”.

Los diversos tipos de cerramientos interiores de las diferentes salas, así como el del exterior del edificio, utilizados para los cálculos de cargas térmicas, se han obtenido del proyecto original del edificio, junto con las diferentes visitas realizadas a las instalaciones.

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Actualmente, las instalaciones del edificio disponen de un sistema independiente para la generación de calefacción y refrigeración, dispuestos en dos recintos específicos:

Por un lado, se cuenta con una sala de calderas de gasóleo, ubicada en un recinto central de la planta baja, con dos calderas idénticas para la generación de agua caliente para calefacción:

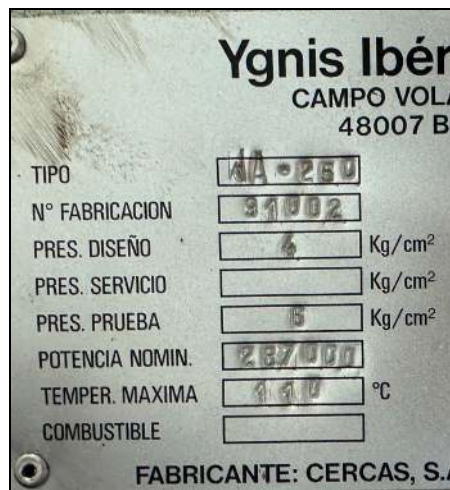


Imagen. Calderas de gasóleo para calefacción.

Por un lado, en un recinto igualmente de planta baja, se disponen los equipos de refrigeración, mediante dos enfriadoras agua-agua:



1 - FR NÚMERO DE SERIE (EN) SERIAL NUMBER (DE) SERIENNUMMER	12V612050
2 - MODELE - MODEL MODELLNUMMER	30RW-210--0176-PEE--
3 - VARIANTE VARIANT VARIANTE	30RW/30RWA
4 - ANNÉE DE FABRICATION ET DATE D'ÉMISSION (YEAR OF MANUFACTURE AND DATE OF EMISSION)	01/09/2006
5 - PLACIDE - REGION KALTERTITEL	R 407 C
6 - GROUPE - GROUP GRUPE	2
7 - CHARGES CIRCUIT A/B WELLEN CHARGE A/B KREISLAUF A/B	19.0 / 19.0
8 - FLUIDE D'ÉCHANGE CHARGEUR FLUIDE HEIZUNG/ERWÄRMUNG-FLUIDE	23 - AZOTE - NITROGEN - STICKSTOFF
10 - PRESSION MONITEURIE A/B ALARMELLE PRESSURE MONITORING ALARMELLE DRUCKMESSUNG	(PS) -0.9 / 32.0 bar -0.9 / 20.0 bar
11 - TEMPÉRATURE MONITEURIE A/B ALARMELLE TEMPÉRATURE MONITORING ALARMELLE TEMPERATURMESSUNG	(TS) -20.0 / 72.0 °C -20.0 / 46.0 °C
12 - PRESSION DE DÉVELOPPEMENT DES PRODUITS PRESSURE DEVELOPMENT OF PRODUCTS DRUCKENTWICKLUNG DER PRODUKTE	29.0 bar * bar
13 - PRESSION DE DÉVELOPPEMENT DES VAPEURS PRESSURE DEVELOPMENT OF VAPOURS DRUCKENTWICKLUNG DER DÄMPFE	* bar 20.0 bar
14 - PRESSION D'ÉCHAPPEMENT DE L'UNITÉ LEAK TEST PRESSURE ABDICHTEST DRUCK DES GÄSEN	* bar 15.0 bar
15 - TENSION VOLTAGE SPANNUNG	400 V 10 % 10 %
17 - FRÉQUENCE FREQUENCY FREQUENZ	50 Hz
18 - Puissance POWER LEISTUNG	138.4 kW
19 - Poids net NET WEIGHT NETTOGEWICHT	1367 Kg
20 - PRESSION DE DÉVELOPPEMENT DES DÉBRIS DE RUPTURE PRESSURE DEVELOPMENT OF DEBRIS OF RUPTURE DRUCKENTWICKLUNG DER ZERSCHÜTTUNG	* bar * bar

Carrier
MANUFACTURED IN FRANCE BY
CARRIER SCS - 01120 MONTLUÉ - FRANCE
A SUBSIDIARY OF CARRIER CORPORATION
SYRACUSE NEW YORK UNITED STATES OF AMERICA

Imagen. Enfriadoras agua-agua para refrigeración.

En un recinto próximo al de las enfriadoras, se ubica el pozo de bombeo de agua fría, utilizado como circuito primario del sistema de refrigeración.

En la misma sala de generación de frío se dispone del sistema de distribución de agua caliente y fría, formado por un colector principal para impulsión / retorno, con un total de cinco circuitos, cada uno de los cuales dispone de un equipo de bombeo de rotor húmedo y tuberías aisladas, desde donde se impulsa el agua para posteriormente conectar con las unidades interiores a dos tubos de suelo u de conductos, ocultos en el falso techo, junto con dos unidades climatizadoras para los espacios a doble altura, desde donde se distribuye el aire caliente o frío a los diferentes espacios del edificio.

En el **Anexo II** adjunto, se hace un listado de las unidades interiores existentes, junto con su potencia de calor y frío demandada.

8. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN

Como se ha indicado, se pretende llevar a cabo la reforma completa en el sistema de generación de la climatización del edificio en cuestión, con la retirada de las actuales calderas de gasóleo y las unidades enfriadoras, y su sustitución por dos nuevas bomba de calor aire-agua, y así abastecer a los servicios de calefacción y refrigeración.

Por otro lado, se prevé aprovechar y mantener la instalación de distribución actual, con los diferentes circuitos y sus equipos de bombeo, manteniendo igualmente las unidades interiores de difusión de los diferentes recintos. Del mismo modo, se pretende aprovechar los dos depósitos de inercia de 2.000 litros cada uno, como pulmón para las nuevas unidades de generación térmica.

8.1. Generación de climatización

La generación térmica tanto de calefacción como de refrigeración se realizará mediante dos bombas de calor aire-agua a dos tubos idénticas, colocadas en el exterior junto a la zona de aparcamiento, las cuales tiene las características principales:

- Marca y modelo: Daikin EWYT235B-SSA2+OP204 (2 unidades) – R32
- Potencia nom. refrigeración: 205,4 kW
- Potencia abs. máx.: 83,1 kW
- EER / SEER: 3,96 / 34
- Capacidad nom. calefacción: 199,4 kW
- Potencia abs. máx.: 86,3 kW
- COP / SCOP: 2,31 / 3,34
- Dimensiones: 5.025 x 1.211 x 1.801 (mm.)

En el **Anexo III** adjunto se presenta la ficha técnica de las unidades a instalar, en la que se indican las potencias térmicas, condiciones de trabajo y sus rendimientos.

9. JUSTIFICACIÓN DEL RITE

9.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

Como nota general según el RD 238/2013 del 5 de abril en el Artículo 2 “Ámbito de aplicación” punto 2 se indica: *El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas de los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere.*

Por lo tanto, se ha justificado el cumplimiento del RITE solamente a la parte de la instalación modificada correspondiente a la producción térmica.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	---	---------------

9.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente

De acuerdo a lo indicado en el capítulo Exigencias de Bienestar e Higiene IT-1.1 del CTE y a lo indicado en la Tabla 1.4.1.1. de la Parte II – Instrucciones Técnicas del RITE, las condiciones de temperatura y humedad previstas para esta instalación durante la temporada de verano e invierno son las siguientes:

Estación	INTERIOR		EXTERIOR	
	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Temperatura (°C)	Humedad (%)
Verano	23-25	45-60	31	60
Invierno	21-23	40-50	(-) 4	80

En el **Anexo I: Cálculo de cargas térmicas**, se describen las características energéticas necesarias para todos los recintos de estudio, la envolvente térmica, las condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos para el modelado de estas.



Imagen. Edificio dimensionado en programa de cálculo

En el presente proyecto no se contempla la sustitución de los equipos interiores, únicamente la reforma de la producción de calor y frío.

9.1.1.1. Velocidad media del aire

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada es función de la temperatura, pero teniendo en cuenta que la temperatura del aire será una mezcla entre la temperatura de impulsión y la del ambiente:

Temperatura del Aire (°C)	Velocidad máxima admisible (m/s)
20	0'13
22	0'15
24	0'17
25	0'18

9.1.1.2. Otras condiciones de bienestar

En la determinación de condiciones de bienestar en un edificio se tendrán en consideración otros aspectos descritos en la norma UNE-UN-ISO-7730 y se valorarán de acuerdo a los métodos de cálculo definidos en dicha norma tales como:

- Molestias por corrientes de aire
- Diferencia vertical de la temperatura del aire.
- Suelos calientes y fríos.
- Asimetría de temperatura radiante.

9.1.2. Exigencia de calidad del aire interior

En el presente proyecto únicamente se reforma la generación térmica, no habiendo modificación alguna en el sistema de ventilación o de distribución de aire en el interior de las estancias, por lo que este apartado no se ve afectado y no es de aplicación.

9.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS

La zona de estudio a la que se hace referencia dispone de un sistema de generación de ACS mediante equipos independientes del tipo termos eléctricos, que se mantienen, la cual igualmente no se ve afectada y no entra dentro del alcance del actual proyecto.

9.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico

Al tratarse de habitaciones, salones y comedores, la distribución de aire se realiza a través de unidades interiores de bajo nivel sonoro instalados en los falsos techos, no habiendo quejas en el sistema existente, se puede considerar que cumplen con esta exigencia.

9.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

9.2.1. Generación de climatización

Como se viene describiendo, el nuevo sistema de climatización del centro se realizará mediante la instalación de dos nuevas bombas de calor aire-agua, que distribuirán el agua caliente o fría hasta conectar con las diferentes unidades interiores existentes, independientes para cada recinto.

El equipo cuenta con una potencia de calefacción (45-50°C) de 398 kW y de refrigeración (12-7°C) de 410 kW, superior a la demanda requerida, por lo que tiene margen suficiente.

Se han seleccionado equipos con una potencia total ligeramente inferior a la que tiene la instalación actual, pero suficiente, según la experiencia del técnico y los cálculos realizados, garantizando cumplir con la demanda exigida por la instalación.

Cada nuevo equipo dispone de cuatro compresores y dos circuitos refrigerantes, por lo que, en caso de fallo de alguno de estos, no se interrumpiría el servicio.

9.2.2. Fraccionamiento de Potencia

De acuerdo a la IT 1.2.4.1.2.2, al ser una potencia instalada de menos de 400 kW no se debe fraccionar la potencia, por lo que no es de aplicación.

9.2.3. Rendimiento de los equipos

Los rendimientos de cada nueva unidad de bomba de calor aire-agua, son los siguiente:

- SERR: 3,96
- SCOP: 3,34

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

9.2.4. Redes de tuberías

Las nuevas redes de tuberías comprenderán la realización de los circuitos primarios desde las bombas de calor ubicadas en la zona ajardinada junto a la zona de aparcamiento, hasta la conexión con las tuberías existentes en la actual sala de refrigeración. Para ello, se deberá realizar una canalización enterrada hasta su entrada en el edificio, como bien se indica en el apartado de planos.

Para dichos circuitos, se pretende utilizar tuberías de acero pre-aislada con carcasa protección y estancas al agua.



Una vez en el interior, se conectarán a cada uno de los depósitos de inercia existentes para posteriormente acometer a los colectores existentes, desde donde se distribuye el agua caliente o fría a las unidades interiores de los recintos. En el **Anexo V**, se ha realizado un cálculo justificativo para comprobar que estos depósitos son suficientes para hacer frente a la nueva instalación.

Se mantendrán las bombas existentes de distribución, las cuales se encuentran en buen estado, como bien se indica en el esquema hidráulico adjunto. No así las de los circuitos primarios de conexión con las bombas de calor, las cuales se sustituirán por equipos nuevos del alta eficiencia.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante del material empleado, considerando su diámetro y su colocación.

9.2.5. Aislamiento Redes de Tuberías

Las tuberías nuevas, válvulas, filtros, etc, estarán convenientemente aisladas. Los espesores mínimos serán los indicados en la tabla 1.2.4.2.1 del RITE que para las temperaturas que nos ocupa son las indicadas en las tablas adjuntas:

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

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

Las pérdidas de las nuevas redes serán inferiores al **4%** de la potencia que transporten las tuberías.

9.2.6. Eficiencia de bombas

Como se ha indicado, la mayor parte de los equipos de bombeo existentes se va a mantener, siendo estos de rotor húmedo y encontrarse en buen estado. En el caso de los circuitos primarios, se instalarán nuevas bombas de alta eficiencia y bajo consumo.

9.2.7. Sistema de regulación y control

Se integrarán las nuevas unidades de generación térmica en un nuevo control central que permitirá una mejor gestión del edificio, sus horarios y parámetros de funcionamiento.

Se monitorizará el consumo de energía eléctrica y térmica para obtener curvas de rendimiento.

9.2.8. Eficiencia motores eléctricos

De acuerdo a lo indicado en el IT 1.2.4.2.8. – Eficiencia energética de los motores eléctricos, los motores con potencias comprendidas entre 1'1 y 90 kW deben de tener un rendimiento igual o superior al indicado en al Tabla 2.4.2.8.

9.2.9. Contabilización de consumos

Tal y como marca la IT 1.2.4.4 del RITE, al ser una instalación de más de 70 kW, es necesario que los equipos instalados cuenten con un dispositivo que permite registrar el número de horas de funcionamiento, generación de energía térmica y un contador de energía eléctrica.

Para tal fin se han previsto contadores de energía para sendas bombas de calor y contadores eléctricos.

9.2.10. Recuperación de energía

Como se ha indicado, este apartado no se ve afectado en el presente proyecto, por lo que no es de aplicación.

9.2.11. Limitación de la utilización de energía convencional

En nuestro caso, no se da ninguno de los supuestos contemplados en la instrucción técnica: no se utiliza energía eléctrica directa por "efecto Joule" ni combustibles sólidos de origen fósil para la producción de calefacción.

9.2.12. Listado de equipos consumidores de energía

Con la instalación de las nuevas bombas de calor el consumo eléctrico nominal adicional será de:

- Bombas de calor aire-agua: $2 \times 86,3 = 172,6$ kWh.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	---	---------------

9.2.13. Alimentación Eléctrica

Está previsto realizar un nuevo cuadro eléctrico para el sistema de climatización, desde donde se alimentarán a las bombas de calor ubicadas en el exterior, en la zona ajardinada, junto con los equipos de bombeo existentes y demás equipos consumidores. En este cuadro, estarán las protecciones necesarias para las líneas que salen de él. Todas ellas dispondrán de protecciones diferenciales y magnetotérmicas.

Se pretende aprovechar las protecciones disponibles de las enfriadores actualmente instaladas, las cuales se ha comprobado que son de amperaje suficiente para los nuevos equipos.

En el **Anexo VI**, se presenta un cálculo de las nuevas líneas eléctricas necesarias y que alimentarán a los equipos en cuestión.

9.2.14. Distribución de aire

Como se ha indicado, la distribución de aire caliente o frío, según necesidad, se realizará mediante las unidades interiores existentes, tanto de suelo, como de techo, junto con dos climatizadoras para los espacios abiertos o de doble altura.

9.2.15. Estanqueidad de conductos

De acuerdo a lo indicado en el punto IT 1.2.4.2.3. de la Parte II – Instrucciones Técnicas del R.I.T.E., la estanqueidad de los conductos se comprobará antes de la puesta en marcha, tal y como se indica en la IT 2.2.5 de la Instrucción Técnica IT2: Montaje. Las fugas admisibles en las redes de caudales vienen dadas por la fórmula: $f = c.p^{0.65}$.

9.3. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD

El equipo dispondrá de ficha técnica o de placa de características, adjunta a la propia unidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

9.3.1. Redes de tuberías

9.3.1.1. Tuberías de alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será automático y se instalará también un presostato que active una alarma y pare los equipos.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Los diámetros de la conexión de alimentación en función de las potencias de los generadores son los siguientes:

Potencia Térmica 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

En el tramo que se conecten los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN32 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0'2 a 0'3 bar, la cual siempre será menor que la presión de prueba.

9.3.1.2. Tubería de vaciado

Diámetro de conexión de vaciado:

Potencia Térmica nominal 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

El vaciado se realizará de acuerdo a los diámetros expresados en la tabla del punto IT 1.3.4.2.3, que para el caso que nos ocupa es de al menos DN 50, cogiendo el valor más restrictivo.

9.3.1.3. Expansión

Para la nueva instalación se deberá disponer de un equipo de expansión, el cual se ha dimensionado de 500 litros. Del mismo modo, está previsto sustituir los vasos existentes previos a los depósito de inercia, los cuales se desconoce su estado por nuevos de 100 litros.

En el **Anexo VII** adjunto, se ha realizado un cálculo de los vasos en cuestión, comprobando que son suficientes para permitir absorber los volúmenes de dilatación de los fluidos, y se ha calculado de acuerdo a lo expresado en UNE 100155.

9.3.1.4. Filtración

El circuito contará con el correspondiente filtro con una luz de 1mm. Las válvulas automáticas, contadores y similares dispondrán de filtro con una luz de 0,25 mm.

9.3.2. Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60°C. Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C, o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, mediante instrumentos permanentes o portátiles; la lectura puede efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto; para la medición de temperatura en circuitos de agua el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo, a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados con dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

10. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Como se ha indicado, se debe llevar a cabo una nueva alimentación eléctrica a los equipos de generación térmica en cuestión. Por ello, se realizará un nuevo cuadro eléctrico que acometerá a las bombas de calor, junto con el resto de los equipos consumidores, como bombas de distribución, control o equipos de tratamiento de agua.

Dicho cuadro estará ubicado en la sala de bombo (actual sala de refrigeración).

10.1. Nuevas líneas eléctricas

Se deben realizar las líneas que saldrán al nuevo cuadro, las cuales, como se ha indicado, corresponden a las nuevas unidades de climatización, a las bombas de distribución nuevas o existentes, al sistema de control y al tratamiento de agua y llenado.

Para el cálculo de estas, se han tomado los datos técnicos de cada equipo. A continuación, se indicado las características de las bombas de calor, siendo estos, lo principales consumidores de la instalación:

- Bomba de calor aire-agua:

Alimentación	400V/ 50Hz/ 3Ph
Potencia eléctrica máx.	125 kW
Intensidad funcionam.	139,1 A
Intensidad máx. funcionam.	201 A

Nota (*): es la intensidad máxima que puede llegar a alcanzar la unidad si sumamos todos sus componentes y sumamos sus intensidades nominales máximas trabajando en su límites operativos. Además, se tiene en cuenta que el equipo puede admitir un 10% de caída de tensión lo que provocaría un aumento del 10% de la intensidad. Este dato se ha utilizado para la selección del cable y su protección.

Como se indicaba, en el **Anexo VI de Cálculo Líneas BT**, se realiza el cálculo para determinar la sección necesaria de las acometidas a los diferentes equipos consumidores eléctricos.

10.2. Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y estarán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 0,6/1kV. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión total para la acometida

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 60.364-5-52-2014 y su anexo Nacional.

En el proyecto que nos ocupa la línea de alimentación estará formada por cables de Cu (tal y como se muestra en esquemas unifilares), RZ1-K (AS) Libre de halógenos (IEC-60754), sin corrosividad (IEC 60754.2), no propagador del incendio (UNE EN 50266). Baja emisión de humos opacos. Clase 5, aislamiento XLPE. Características constructivas UNE 21123-4-2014. Con aislamiento de 0,6 /1 kV, y de sección adecuada, etiquetadas y conexas mediante sistemas homologado por la propiedad.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Todos los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro o gris. Se seguirán los colores que se indican en el REBT.

10.3. Canalización enterrada

Para dar servicio a las unidades exteriores, se debe tender el cableado eléctrico mediante canalización enterrada. Al tratarse de dos cables de sección mínima 4x95mm² +T, se debe instalar un tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro y resistencia a compresión mayor de 250 N.

11. SEGURIDAD Y SALUD

Se adjunta en el documento 5 el estudio básico de seguridad y salud.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

12. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento debe asegurar que el funcionamiento de la instalación térmica se realice conservando la eficiencia energética a lo largo de su vida útil, asegurando, además, seguridad, durabilidad, fiabilidad y protección al medio ambiente.

En el **Anexo VIII**, se detallan las instrucciones de uso y mantenimiento específicas para los diferentes equipos proyectados en la instalación.

13. CONCLUSIÓN

Habiendo cumplido el encargo realizado, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración ulterior.

Pamplona, abril del 2025



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS

Anexo nº 1

ÍNDICE – CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS

1. PARÁMETROS GENERALES	2
2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	10

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------



1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Olite

Latitud (grados): 42.49 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 388 m

Percentil para verano: 1.0 %

Temperatura seca verano: 36.00 °C

Temperatura húmeda verano: 21.60 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 99.0 %

Temperatura seca en invierno: -2.50 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.10 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Planta baja - Baño 1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensibl e (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensibl e (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Baño 1	Planta baja	1981.51	534.08	609.67	2591.05	2666.65	90.00	293.91	360.29	71.28	2884.97	3026.94	3026.94
Total							90.0	Carga total simultánea				3026.9	

Conjunto: Planta baja - Despacho 1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1	Planta baja	1061.71	519.00	588.78	1628.13	1697.91	90.00	309.38	470.96	54.01	1937.52	2168.88	2168.88
Total							90.0	Carga total simultánea				2168.9	

Conjunto: Planta baja - Despacho 2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 2	Planta baja	820.63	416.81	486.59	1274.56	1344.34	90.00	309.38	470.96	61.06	1583.95	1815.31	1815.31
Total							90.0	Carga total simultánea				1815.3	

Conjunto: Planta baja - Despacho 3													
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 3	Planta baja	750.07	411.49	481.27	1196.41	1266.19	90.00	309.38	470.96	59.52	1505.79	1737.15	1737.15
Total							90.0	Carga total simultánea				1737.1	

Conjunto: Planta baja - Despacho 4													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 4	Planta baja	595.93	409.30	479.08	1035.39	1105.17	90.00	322.17	501.46	55.19	1357.56	1606.63	1606.63
Total							90.0	Carga total simultánea				1606.6	

Conjunto: Planta baja - Despacho 5													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 5	Planta baja	472.92	296.01	365.79	791.99	861.77	90.00	322.17	501.46	77.94	1114.17	1363.24	1363.24
Total							90.0	Carga total simultánea				1363.2	

Conjunto: Planta baja - Despacho 6													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 6	Planta baja	523.63	303.71	373.49	852.16	921.94	90.00	322.17	501.46	77.86	1174.33	1423.40	1423.40
Total							90.0	Carga total simultánea				1423.4	

Conjunto: Planta baja - Despacho 7													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 7	Planta baja	519.89	302.94	372.72	847.52	917.30	90.00	322.17	501.46	77.94	1169.69	1418.76	1418.76
Total							90.0	Carga total simultánea				1418.8	

Conjunto: Planta baja - Despacho 8													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 8	Planta baja	526.81	310.00	379.78	861.91	931.69	90.00	322.17	501.46	75.72	1184.08	1433.16	1433.16
Total							90.0	Carga total simultánea				1433.2	

Conjunto: Planta baja - Despacho 9													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 9	Planta baja	688.85	221.67	291.45	937.83	1007.61	90.00	124.91	301.63	127.33	1062.74	1309.24	1309.24
Total							90.0	Carga total simultánea				1309.2	

Conjunto: Planta baja - Despacho 10													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 10	Planta baja	351.39	222.00	291.78	590.60	660.38	90.00	322.17	501.46	117.34	912.77	1161.84	1161.84
Total							90.0	Carga total simultánea				1161.8	

Conjunto: Planta baja - Despacho 11													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 11	Planta baja	1264.91	374.64	444.42	1688.74	1758.52	90.00	322.17	501.46	88.43	2010.91	2259.98	2259.98
Total							90.0	Carga total simultánea				2260.0	

Conjunto: Planta baja - Despacho 12													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 12	Planta baja	1057.97	252.67	322.45	1349.97	1419.75	90.00	322.17	501.46	147.25	1672.14	1921.21	1921.21

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://vsado.cifnavarra.com/csw/1D8DHMJFHTM2FC6

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



GROUP

Cálculo Evena

Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Conjunto: Planta baja - Despacho12													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Total							90.0	Carga total simultánea				1921.2	

Conjunto: Planta baja - Despacho13													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho13	Planta baja	409.81	242.89	312.67	672.28	742.06	90.00	322.17	501.46	103.25	994.45	1243.53	1243.53
Total							90.0	Carga total simultánea			1243.5		

Conjunto: Desp 1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1	Planta 1	484.59	385.11	460.71	895.79	971.39	90.00	281.12	329.79	48.11	1176.92	1297.97	1301.18
Doble alt	Entreplanta	1528.56	385.11	460.71	1971.08	2046.67	90.00	281.12	329.79	87.87	2252.20	2376.46	2376.46
Total							180.0	Carga total simultánea			3674.4		

Conjunto: Desp 2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 2	Planta 1	525.86	328.55	404.15	880.04	955.63	90.00	281.12	329.79	60.42	1161.16	1278.28	1285.42
Doble 2	Entreplanta	1458.64	328.55	404.15	1840.80	1916.40	90.00	281.12	329.79	105.58	2121.93	2246.19	2246.19
Total							180.0	Carga total simultánea			3524.5		

Conjunto: Desp 3													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 3	Planta 1	527.25	331.85	407.45	884.88	960.47	90.00	281.12	329.79	59.70	1166.00	1283.69	1290.26
Doble 3	Entreplanta	1477.02	331.85	407.45	1863.14	1938.74	90.00	281.12	329.79	104.97	2144.27	2268.53	2268.53
Total							180.0	Carga total simultánea			3552.2		

Conjunto: Desp 4													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 4	Planta 1	484.84	387.86	463.46	898.88	974.47	90.00	281.12	329.79	47.73	1180.00	1292.58	1304.26
Doble 4	Entreplanta	1533.88	387.86	463.46	1979.40	2054.99	90.00	281.12	329.79	87.27	2260.52	2384.78	2384.78
Total							180.0	Carga total simultánea			3677.4		

Conjunto: Desp 5													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1 P1	Planta 1	555.13	315.70	385.48	896.95	966.73	90.00	309.38	470.96	74.06	1206.33	1437.69	1437.69
Doble altura 1	Entreplanta	1416.94	315.70	385.48	1784.62	1854.40	90.00	309.38	470.96	119.79	2094.00	2325.36	2325.36
Total							180.0	Carga total simultánea			3763.1		

Conjunto: Desp 6													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 2 P1	Planta 1	2982.77	347.35	417.13	3430.03	3499.81	90.00	158.47	286.98	166.08	3588.50	3783.81	3786.78
Doble altura 2	Entreplanta	1520.10	348.91	418.69	1925.08	1994.86	90.00	309.38	470.96	108.15	2234.46	1367.93	2465.82
Total							180.0	Carga total simultánea			5151.7		

Conjunto: Desp 7													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 3 P1	Planta 1	2968.77	310.84	380.62	3378.00	3447.78	90.00	158.47	286.98	195.60	3536.47	3726.24	3734.76
Doble altura 3	Entreplanta	1321.92	312.59	382.37	1683.55	1753.33	90.00	309.38	470.96	116.49	1992.93	1249.74	2224.29



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO



Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Conjunto: Desp 7														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)	
Total							180.0	Carga total simultánea				4976.0		

Conjunto: Laboratorio													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Laboratorio	Planta 1	27343.48	9044.96	9498.53	37480.09	37933.66	540.00	1865.21	2158.60	46.23	39345.30	39314.86	40092.26
Doble altura lab.	Entreplanta	35654.44	8946.81	9400.38	45939.28	46392.85	540.00	1686.74	1978.74	57.33	47626.02	46081.16	48371.59
Total							1080.0	Carga total simultánea				85396.0	

Conjunto: Planta 1 - Baño													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Baño	Planta 1	973.16	620.73	696.33	1641.71	1717.31	90.00	281.12	329.79	40.07	1922.83	2047.10	2047.10
Total							90.0	Carga total simultánea				2047.1	

Conjunto: Planta 1 - Despacho lab.													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho lab.	Planta 1	480.83	314.11	383.89	818.79	888.57	90.00	322.17	501.46	71.84	1140.96	1390.03	1390.03
Total							90.0	Carga total simultánea				1390.0	

Conjunto: Sala catas													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala catas	Planta 1	5859.20	1408.16	1861.73	7485.38	7938.95	540.00	579.91	962.72	122.06	8065.29	8901.67	8901.67
Sala catas	Entreplanta	7399.52	1393.12	1846.69	9056.42	9509.99	540.00	579.91	962.72	143.60	9636.33	10472.72	10472.72
Total							1080.0	Carga total simultánea				19374.4	

Conjunto: Sala reuniones													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala reuniones	Planta 1	1348.00	2920.58	3374.15	4396.64	4850.21	540.00	1763.47	2161.74	82.22	6160.11	6924.08	7011.95
Sala reuniones	Entreplanta	5040.75	2920.58	3374.15	8200.17	8653.74	540.00	1686.74	1978.74	124.68	9886.91	10632.49	10632.49
Total							1080.0	Carga total simultánea				17556.6	

Conjunto: Salón actos													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Salón actos	Planta 1	2009.04	4911.79	6801.66	7128.45	9018.33	2250.00	7347.78	9007.26	92.00	14476.23	18025.59	18025.59
Salón actos doble altura	Entreplanta	8445.00	4892.19	6782.07	13737.31	15627.18	2250.00	7347.78	9007.26	125.73	21085.09	24634.44	24634.44
Total							4500.0	Carga total simultánea				42660.0	

Conjunto: Entreplanta - Laboratorio													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Laboratorio	Entreplanta	7789.55	1872.10	2098.89	9951.50	10178.29	270.00	843.37	989.37	72.39	10794.87	11167.66	11167.66
Total							270.0	Carga total simultánea				11167.7	

Conjunto: Entreplanta - Reuniones entreplanta													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensibl e (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensibl e (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)



GROUP

Cálculo Evena

Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Conjunto: Entreplanta - Reuniones entreplanta													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Reuniones entreplanta	Entreplanta	3406.05	1621.60	1697.20	5178.49	5254.08	78.75	245.99	288.58	95.97	5424.48	5542.66	5542.66
Total							78.8	Carga total simultánea			5542.7		

Calefacción

Conjunto: Planta baja - Baño 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Baño 1	Planta baja	2890.29	90.00	664.13	83.70	3554.42	3554.42
Total			90.0	Carga total simultánea		3554.4	

Conjunto: Planta baja - Despacho 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1	Planta baja	2247.62	90.00	635.87	71.81	2883.49	2883.49
Total			90.0	Carga total simultánea		2883.5	

Conjunto: Planta baja - Despacho 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 2	Planta baja	1765.30	90.00	635.87	80.77	2401.17	2401.17
Total			90.0	Carga total simultánea		2401.2	

Conjunto: Planta baja - Despacho 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 3	Planta baja	1749.46	90.00	635.87	81.73	2385.33	2385.33
Total			90.0	Carga total simultánea		2385.3	

Conjunto: Planta baja - Despacho 4							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 4	Planta baja	1681.00	90.00	635.87	79.59	2316.87	2316.87
Total			90.0	Carga total simultánea		2316.9	

Conjunto: Planta baja - Despacho 5							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 5	Planta baja	1170.53	90.00	635.87	103.27	1806.40	1806.40
Total			90.0	Carga total simultánea		1806.4	

Conjunto: Planta baja - Despacho 6							
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://vsado.cifnavarra.com/cv/1D8DHMJFHTM2FC6

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 6	Planta baja	1260.94	90.00	635.87	103.75	1896.81	1896.81
Total			90.0	Carga total simultánea		1896.8	

Conjunto: Planta baja - Despacho 7							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 7	Planta baja	1251.60	90.00	635.87	103.69	1887.46	1887.46
Total			90.0	Carga total simultánea		1887.5	

Conjunto: Planta baja - Despacho 8							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 8	Planta baja	1281.51	90.00	635.87	101.31	1917.38	1917.38
Total			90.0	Carga total simultánea		1917.4	

Conjunto: Planta baja - Despacho 9							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 9	Planta baja	1024.54	90.00	635.87	161.49	1660.40	1660.40
Total			90.0	Carga total simultánea		1660.4	

Conjunto: Planta baja - Despacho10							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho10	Planta baja	911.83	90.00	635.87	156.31	1547.69	1547.69
Total			90.0	Carga total simultánea		1547.7	

Conjunto: Planta baja - Despacho11							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho11	Planta baja	1934.74	90.00	635.87	100.59	2570.61	2570.61
Total			90.0	Carga total simultánea		2570.6	

Conjunto: Planta baja - Despacho12							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho12	Planta baja	1355.36	90.00	635.87	152.62	1991.23	1991.23
Total			90.0	Carga total simultánea		1991.2	

Conjunto: Planta baja - Despacho13							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



GROUP

Cálculo Evena

Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

		(W)	Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho13	Planta baja	1153.84	90.00	635.87	148.60	1789.71	1789.71
Total			90.0	Carga total simultánea		1789.7	

Conjunto: Desp 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1	Planta 1	1428.88	90.00	664.13	77.39	2093.01	2093.01
Doble alt	Entreplanta	3550.34	90.00	664.13	155.82	4214.46	4214.46
Total			180.0	Carga total simultánea		6307.5	

Conjunto: Desp 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 2	Planta 1	1447.79	90.00	664.13	99.27	2111.91	2111.91
Doble 2	Entreplanta	3429.67	90.00	664.13	192.42	4093.80	4093.80
Total			180.0	Carga total simultánea		6205.7	

Conjunto: Desp 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 3	Planta 1	1456.32	90.00	664.13	98.11	2120.45	2120.45
Doble 3	Entreplanta	3472.56	90.00	664.13	191.41	4136.69	4136.69
Total			180.0	Carga total simultánea		6257.1	

Conjunto: Desp 4							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 4	Planta 1	1436.01	90.00	664.13	76.85	2100.13	2100.13
Doble 4	Entreplanta	3585.20	90.00	664.13	155.50	4249.32	4249.32
Total			180.0	Carga total simultánea		6349.5	

Conjunto: Desp 5							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1 P1	Planta 1	1315.52	90.00	635.87	100.53	1951.38	1951.38
Doble altura 1	Entreplanta	2926.42	90.00	635.87	183.51	3562.29	3562.29
Total			180.0	Carga total simultánea		5513.7	

Conjunto: Desp 6							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 2 P1	Planta 1	1899.16	90.00	635.87	111.18	2535.02	2535.02
Doble altura 2	Entreplanta	3131.95	90.00	635.87	165.25	3767.82	3767.82
Total			180.0	Carga total simultánea		6302.8	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Conjunto: Desp 7							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 3 P1	Planta 1	1784.34	90.00	635.87	126.75	2420.20	2420.20
Doble altura 3	Entreplanta	2734.95	90.00	635.87	176.54	3370.81	3370.81
Total			180.0	Carga total simultánea		5791.0	

Conjunto: Laboratorio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Laboratorio	Planta 1	20878.63	540.00	3984.76	28.67	24863.39	24863.39
Doble altura lab.	Entreplanta	77582.13	540.00	3984.76	96.67	81566.88	81566.88
Total			1080.0	Carga total simultánea		106430.3	

Conjunto: Planta 1 - Baño							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Baño	Planta 1	2918.50	90.00	664.13	70.12	3582.62	3582.62
Total			90.0	Carga total simultánea		3582.6	

Conjunto: Planta 1 - Despacho lab.							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho lab.	Planta 1	1299.80	90.00	635.87	100.04	1935.67	1935.67
Total			90.0	Carga total simultánea		1935.7	

Conjunto: Sala catas							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala catas	Planta 1	3927.81	540.00	3984.76	108.50	7912.57	7912.57
Sala catas	Entreplanta	10063.25	540.00	3984.76	192.62	14048.01	14048.01
Total			1080.0	Carga total simultánea		21960.6	

Conjunto: Sala reuniones							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala reuniones	Planta 1	4025.76	540.00	3984.76	93.93	8010.52	8010.52
Sala reuniones	Entreplanta	11891.93	540.00	3984.76	186.17	15876.69	15876.69
Total			1080.0	Carga total simultánea		23887.2	

Conjunto: Salón actos							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Salón actos	Planta 1	5511.66	2250.00	16603.16	112.87	22114.82	22114.82

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

8917171500, cñhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Conjunto: Salón actos							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
doble altura	Entreplanta	20486.41	2250.00	16603.16	189.29	37089.57	37089.57
Total			4500.0	Carga total simultánea		59204.4	

Conjunto: Entreplanta - Laboratorio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Laboratorio	Entreplanta	17957.23	270.00	1992.38	129.31	19949.61	19949.61
Total			270.0	Carga total simultánea		19949.6	

Conjunto: Entreplanta - Reuniones entreplanta							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Reuniones entreplanta	Entreplanta	8024.80	78.75	581.13	149.02	8605.93	8605.93
Total			78.8	Carga total simultánea		8605.9	

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
Planta baja - Baño 1	71.2	3026.9
Planta baja - Despacho 1	54.0	2168.9
Planta baja - Despacho 2	61.1	1815.3
Planta baja - Despacho 3	59.5	1737.1
Planta baja - Despacho 4	55.2	1606.6
Planta baja - Despacho 5	77.9	1363.2
Planta baja - Despacho 6	77.8	1423.4
Planta baja - Despacho 7	78.0	1418.8
Planta baja - Despacho 8	75.8	1433.2
Planta baja - Despacho 9	127.1	1309.2
Planta baja - Despacho10	117.4	1161.8
Planta baja - Despacho11	88.3	2260.0
Planta baja - Despacho12	147.8	1921.2
Planta baja - Despacho13	103.6	1243.5
Desp 1	67.9	3674.4
Desp 2	82.9	3524.5
Desp 3	82.2	3552.2
Desp 4	67.2	3677.4
Desp 5	97.0	3763.1
Desp 6	113.0	5151.7
Desp 7	130.3	4976.0
Laboratorio	49.9	85396.0
Planta 1 - Baño	40.1	2047.1
Planta 1 - Despacho lab.	72.0	1390.0

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cifnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC6

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Anexo. Cálculo de cargas térmicas

Fecha: 27/03/25

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Sala catas	132.8	19374.4
Sala reuniones	102.9	17556.6
Salón actos	108.9	42660.0
Entreplanta - Laboratorio	72.4	11167.7
Entreplanta - Reuniones entreplanta	95.9	5542.7
TOTAL REFRIGERACIÓN		237343

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Planta baja - Baño 1	83.6	3554.4
Planta baja - Despacho 1	71.7	2883.5
Planta baja - Despacho 2	80.8	2401.2
Planta baja - Despacho 3	81.7	2385.3
Planta baja - Despacho 4	79.6	2316.9
Planta baja - Despacho 5	103.2	1806.4
Planta baja - Despacho 6	103.7	1896.8
Planta baja - Despacho 7	103.7	1887.5
Planta baja - Despacho 8	101.4	1917.4
Planta baja - Despacho 9	161.2	1660.4
Planta baja - Despacho10	156.3	1547.7
Planta baja - Despacho11	100.4	2570.6
Planta baja - Despacho12	153.2	1991.2
Planta baja - Despacho13	149.1	1789.7
Desp 1	116.6	6307.5
Desp 2	146.0	6205.7
Desp 3	144.8	6257.1
Desp 4	116.1	6349.5
Desp 5	142.1	5513.7
Desp 6	138.2	6302.8
Desp 7	151.6	5791.0
Laboratorio	62.2	106430.3
Planta 1 - Baño	70.1	3582.6
Planta 1 - Despacho lab.	100.3	1935.7
Sala catas	150.5	21960.6
Sala reuniones	140.0	23887.2
Salón actos	151.1	59204.4
Entreplanta - Laboratorio	129.3	19949.6
Entreplanta - Reuniones entreplanta	148.9	8605.9
TOTAL CALEFACCIÓN		318893



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

CÁLCULO POTENCIA INSTALADA

Anexo nº 2

POTENCIA TÉRMICA INSTALADA
25044 SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE GENERACIÓN TÉRMICA (EVENA - OLITE)

LOCALES PLANTA BAJA					
nº	Ubicación	Marca	Modelo	Pot. Cal.	Pot. Ref.
1	Despacho 1	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
2	Desp. 2	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
3	Desp. 3 (Alfrdo)	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
4	Desp. 4	DELCHI	FC-6	7.748	2.829
5	Desp. 4	DELCHI	FC-6	7.748	2.829
6	Desp. 5 (Izskn)	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
7	Desp. 6 (Felix)	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
8	Desp. 7 (Ana)	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
9	Desp. 8	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
10	Hall	Carrier	42NMS15/20F	1.140	830
11	Despacho 9	Carrier	42NMS15/20F	1.140	830
12	Sala reuniones	DELCHI	FC-6	7.748	2.829
13	Despacho 10	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
14	Despacho 11	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
15	Aseos Mujeres	Carrier	42NMS15/20F	1.140	830
16	Aseos Hombres	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
			Total (W)	61.709	25.292

LOCALES LABORATORIO					
nº	Ubicación	Marca	Modelo	Pot. Cal.	Pot. Ref.
32	Despacho Feli	DELCHI	FC-10	13.502	4.954
33	Desp. Agurtzane	Carrier	42NC2	1.690	1.200
34	Desp. Admin.	DELCHI	FC-10	13.502	4.954
35	Desp. Elena	DELCHI	FC-10	13.502	4.954
36	Desp. Laura	Carrier	42NMS42F	4.050	3.000
37	Laboratorio	Carrier	42NMS42F	4.050	3.000
38	Laboratorio	Carrier	42NMS42F	4.050	3.000
39	Laboratorio	Carrier	42NMS42F	4.050	3.000
40	Laboratorio	Carrier	42NC435FV	3.960	3.760
41	Laboratorio	Carrier	42NC435FV	3.960	3.760
42	Laboratorio	Carrier	42NMS42F	4.050	3.000
43	Laboratorio	DELCHI	FC-10	13.502	4.954
			Total (W)	83.868	43.534

Pot. total calor instalada	371	kW
Pot. total frío instalada	308	kW

LOCALES PLANTA PRIMERA					
nº	Ubicación	Marca	Modelo	Pot. Cal.	Pot. Ref.
17	Hall	Carrier	42NMS42F	4.050	3.000
18	Hall	Carrier	42NMS15/20F	1.140	830
19	Hall	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
20	Pasillo dcha.	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
21	Pasillo izqda.	DELCHI	FC-3	4.016	1.677
22	Salón Actos	DELCHI		1.690	1.200
23	Salón Actos	DELCHI		1.690	1.200
24	Salón Actos	Carrier	42NMS15/20F	1.140	830
25	Salón Actos	DELCHI		1.690	1.200
26	Catas vino	DELCHI	FC-4	5.504	2.150
27	Catas vino	DELCHI	FC-4	5.504	2.150
28	Catas vino	DELCHI	FC-4	5.504	2.150
29	Catas aceite	Carrier	42NMS42F	4.050	3.000
30	Catas aceite	DELCHI	FC-10	13.502	4.954
31	Catas aceite	DELCHI	FC-10	13.502	4.954
			Total (W)	71.014	32.648

LOCALES ENTREPLANTA					
nº	Ubicación	Marca	Modelo	Pot. Cal.	Pot. Ref.
44	DELCHI	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
45	DELCHI	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
46	DELCHI	DELCHI	FC-2	2.993	1.186
			Total (W)	8.979	3.558

LOCALES BODEGA					
n°	Ubicación	Marca	Modelo	Pot. Cal.	Pot. Ref.
47	Desp. Bodega 1	Carrier	42NC1	1.690	1.200
48	Desp. Bodega 2	Carrier	42NC1	1.690	1.200
49	Laboratorio Bodega	Carrier	42NC435FV	3.960	3.760
			Total (W)	7.340	6.160

CLIMATIZADORES					
nº	Ubicación	Marca	Modelo	Pot. Cal.	Pot. Ref.
CL-1	-	-	THF-3/3B	58.140	87.209
CL-2	-	-	THF-3/3B	46.512	81.395
			Total (W)	104.651	168.605

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

CÁLCULO TUBERÍAS CLIMATIZACIÓN

Anexo nº 3



CÁLCULO DE TUBERÍAS DE CLIMATIZACIÓN
25044 SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA - EVENA (OLITE)

SERVICIO	POTENCIA TÉRMICA	POTENCIA TÉRMICA	SALTO TERM.	LONGIT. TUBERÍA (ida + retorno)	CAUDAL	CAUDAL	VELOC. MAXIMA	P. CARGA MAXIMA	DIAMET. TUBERÍA	VELOCIDAD REAL	PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITO					
	(kC/h)	(W)	(°C)	(m)	(m3/h)	(l/s)	(m/s)	(mm/m)	(mm)	(m/s)	PER. CARG. REAL	EN TUBER. (m.c.a.)	GENERADOR (m.c.a.)	EMISOR (m.c.a.)	VALVULAS (m.c.a.)	TOTAL (m.c.a.)
CIRCUITO DE CLIMATIZACIÓN																
PRIMARIO (2 BdC)	352.600	410.000	5	250	70,52	19,59	1,5	30	150	1,11	7,05	2,11	0	1,5	1,5	5,11
PRIMARIO (1 BdC)	176.300	205.000	5	120	35,26	9,79	1,5	30	100	1,25	14,07	2,03	4,5	0	1	7,53

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/Csv/1D8DHMAJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

FICHA TÉCNICA BOMBA DE CALOR

Anexo nº 4

EWYT235B-SSA2+OP204



- > Bomba de calor rever. Aire-Agua
- > Scroll Compresor
- > Versión de eficiencia estándar
- > Configuración de ruido estándar
- > R-32 refrigerante

- ➔ **Descripción unidad:** Bomba de calor reversible aire-agua con compresores Scroll herméticos y refrigerante R32. Color de la unidad: blanco marfil (código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044).
- ➔ **Compresores:** Compresor Scroll hermético diseñado para funcionamiento con R32 y con dispositivos de protección del motor contra sobretensión y sobrecorriente. Cada compresor está equipado con un calentador de aceite que evita que el refrigerante diluya el aceite cuando la enfriadora no está en funcionamiento. Los compresores están conectados en configuración tándem o trío en cada circuito de refrigerante. Cada compresor está montado sobre soportes de goma para un funcionamiento silencioso. La unidad se suministra con una carga completa de aceite.
- ➔ **Evaporador:** La unidad está equipada con un intercambiador de calor de placas de expansión directa, fabricado con placas soldadas de acero inoxidable y cubierto con 20 mm de un material aislante. El intercambiador está equipado con un calentador eléctrico para la protección contra la congelación. Las conexiones de agua se suministran con un kit Victaulic.
- ➔ **Condensador:** El condensador está fabricado con tubos de cobre internamente mejorados sin soldaduras dispuestos en un patrón de filas escalonadas y expandidas mecánicamente en aletas de condensador de aluminio ondulado y lanceado con collares de aletas. Un circuito de subenfriamiento integrado se encarga de eliminar de forma efectiva la posibilidad de líquido y aumentar la capacidad de enfriamiento sin necesidad de incrementar el consumo.
- ➔ **Ventilador Condensador:** Los ventiladores son de tipo hélice con aspas de diseño de alta eficiencia para maximizar el rendimiento. Las aspas del ventilador son de resina reforzada con fibra de vidrio y cada ventilador está protegido. Las unidades con serpentín en paralelo están equipadas de serie con modulación de la velocidad del ventilador (corte de fase). Las unidades con serpentín en doble V están equipadas con modulación de velocidad del ventilador (VFD) a petición (de serie en las unidades con sonido reducido).
- ➔ **Circuito refrigerante:** Cada unidad tiene uno o dos circuitos de refrigerante independientes que incluyen: compresores, refrigerante, intercambiador de calor en el lado del agua y del aire, válvula de expansión electrónica, válvula de 4 vías, indicador de humedad, filtro secador, válvulas de carga, presostato de alta, transductores de alta y baja presión, transductor de presión de aceite y sensor de temperatura de aspiración.
- ➔ **Panel eléctrico:** La alimentación y el control están en el panel principal, fabricado para garantizar la protección contra cualquier condición meteorológica. Tiene un grado IP54 y está protegido contra el contacto accidental con partes activas. El panel está equipado con una puerta que interrumpe el suministro de energía cuando se abre.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/es/vt1D8DHMAJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025
	VISADO



EWYT235B-SSA2+OP204

- > Bomba de calor rever. Aire-Agua
- > Scroll Compresor
- > Versión de eficiencia estándar
- > Configuración de ruido estándar
- > R-32 refrigerante



Controlador: El controlador MicroTech 4 de última generación ofrece un entorno de control fácil de usar. La lógica de control está diseñada para proporcionar la máxima eficiencia, para continuar el funcionamiento en condiciones de funcionamiento inusuales y para proporcionar un historial de funcionamiento de la unidad. Un sofisticado software con lógica adaptativa selecciona la combinación más eficiente energéticamente de la carga del compresor, la posición de la válvula de expansión electrónica y los ventiladores para mantener unas condiciones de funcionamiento estables y maximizar la eficiencia y la fiabilidad de la enfriadora. Una de las mayores ventajas es la facilidad de interfaz con las comunicaciones LonWorks, Bacnet, Ethernet TCP/IP o Modbus.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/ssi/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



EWYT235B-SSA2+OP204

Rendimientos calculados acorde a la norma EN14511-3



Prestaciones en refrigeración

Capacidad refrig.	205.4 kW	Agua fría IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Potencia abs.	83.13 kW	Caudal agua fría	9.800 l/s
Eficiencia refrig. EER	2.470 kW / kW	Pérdida de carga evaporador	52.1 kPa
		Temperatura ambiente	38.0 °C
		Lw / Lp @ 1m	91 dB(A) / 72 dB(A)
SEER / ηs	3.96 / 155.4%	Fluido	Water
		Factor de ensuciamiento evaporador	0.000 m²°C/W

SEER declarado acorde a la norma EN14825, aplicación de fan coils con temperaturas de agua (IN/OUT) 12/7°C. Potencia sonora acorde a la ISO 9614-1. SEER y IPLV/IP referidos a la unidad estándar sin opcionales.

Prestaciones en calefacción

Capacidad calef.	199.4 kW	Agua caliente IN/OUT	45.00 °C / 50.00 °C
Potencia abs.	86.27 kW	Caudal agua caliente	9.530 l/s
Eficiencia calefacción COP	2.312 kW / kW	Pérdida de carga evaporador	49.0 kPa
SCOP / ηs	3.340 / 130.6%	Tª ambiente bulbo seco/húmedo	0 °C / -1 °C

SCOP declarado acorde a la EN14825, clima medio, aplicación a baja temperatura Prestaciones calef. calculadas con el efecto de desescarche

Información unidad

Tipo de Compresor	Scroll	Refrigerante	R32
Contr. de capacidad	STEP	Tipo condensador	HFP
Nº Compresores	4	Nº Vent. Condensador	12
Nº Circuitos	2	Control Vent. Condensador	Phase cut
Carga de refrigerante	37.2 kg	Altitud	000 MSL
		Tipo evaporador	Intercambiador de placas

La carga real de refrigeración depende de la construcción final de la unidad. Consulte la placa de identificación de la unidad.

Información Eléctrica

Pot. alimen.	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Corriente máx. de entr.	425 A
Corriente de func.	139.12 A	Método de arranque	Directo
Corriente máx. de func.	183 A		
Corriente máx. dimen. cable	201.3 A		

Tolerancia de Voltaje ± 10%. Desequilibrio de tensión de fase ± 3%. Datos eléctricos referidos a la unidad est. sin opc. Consulte los datos de la placa de identificación de la unidad.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://issg.citnavarra.com/es/v1/D8DHMAJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



EWYT235B-SSA2+OP204

Rendimientos calculados acorde a la norma EN14511-3

Información Acústica

Nivel de Presión Sonora a 1 m de la unidad (2x10-5 Pa)

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
73.0	72.0	68.0	67.0	66.0	67.0	60.0	52.0	72.0

Valores referidos a Evap. IN/OUT 12/7°C y 35°C Amb., funcionamiento a carga total, configuración estándar de la unidad sin opcionales. Nivel de presión acústica calculado a partir del nivel de potencia acústica. La presión sonora en la banda de una octava es solo informativa y no se considera vinculante.

Información Física

Tamaño conex. Evaporador	88.9 mm	Long.	5025 mm
		Ancho	1211 mm
Peso envío/funcionamiento	1533 kg / 1544 kg	Altura	1801 mm

Información referida a la unidad estándar sin opcionales.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifnavarra.com/esv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



EWYT235B-SSA2+OP204

Rendimientos calculados acorde a la norma EN14511-3



Notas Certificación



F6_msg_A

Fuera del alcance del programa de Certificación de enfriadoras y bombas de calor condensadas por agua de AHRI o no certificado opcionalmente, pero esta certificado acorde a las normas AHRI 550/590 (I-P) y AHRI 551/591 (SI).

Notas Generales

Para más información sobre los productos seleccionados, visite <http://www.daikineurope.com/industrial/>. Las prestaciones de las unidades pueden ser testeado en un laboratorio de pruebas de acuerdo a los estándares reconocidos de la industria. Esta ficha técnica es generada por el software Daikin Applied Tool y distribuido por Daikin Applied Europe S.p.A. El presente software no constituye una oferta vinculante para Daikin Applied Europe S.p.A, quién compiló el contenido del software según su conocimiento. No se otorga ninguna garantía expresa o implícita por la integridad, precisión, confiabilidad o idoneidad para un propósito particular de su contenido y los productos y servicios presentados en el mismo. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Las imágenes del producto son sólo indicativas y sólo tienen fines ilustrativos; las imágenes pueden diferir del producto solicitado y están sujetas a cambios sin previo aviso. Daikin Applied Europe S.p.A. rechaza explícitamente cualquier responsabilidad por cualquier daño directo o indirecto, en el sentido más amplio, que surga o esté relacionado con el uso y/o interpretación de este documento. Todo el contenido está protegido por derechos de autor de Daikin Applied Europe S.p.A.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Información: info@ciitnavarra.com - www.ciitnavarra.com

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

CÁLCULO VOLUMEN DEPÓSITO DE INERCIA

Anexo nº 5

Es objeto de este documento la justificación para el correcto dimensionado de un depósito pulmón para la instalación que alimentará a los módulos de climatización del edificio proyectado.

1. CÁLCULO DEPÓSITO

La formulación aplicada en el cálculo es la siguiente:

$$V = 14,4 \cdot P \cdot t / (T_2 - T_1)$$

Donde:

V = volumen del depósito de inercia + tuberías en litros

P = potencia del último escalón de la máquina, en kW (potencia bomba de calor)

t = tiempo en minutos entre arranque tolerado por la máquina.

(T₂-T₁) Diferencia de temperaturas de arranque de la bomba de calor (5°C), en °C.

Datos disponibles:

- Dos bombas de calor de 205 kW funcionando alternamente.
- Último escalón de potencia máquina en modo frío = 51,25 kW
- T = 10 minutos:
- Diferencia de temperaturas (T₂ – T₁) = 6°C.

Aplicando la fórmula se obtiene:

$$V = (14,4 \cdot 51,25 \cdot 10) / 5 = 1.440 \text{ litros.}$$

Por ello, se pretende aprovechar los depósitos de inercia existentes, los cuales son de 2.000 litros cada uno, suficientes según el cálculo indicado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

CÁLCULO LÍNEAS BT

Anexo nº 6



CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS
25044 SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE GENERACIÓN TÉRMICA (EVENA - OLITE)

TIPO DE CABLE Y MONTAJE			7= RV 0,6/1 KV CU. AIRE.
1=CABLE V-750 BIP.	4= VV 0,6/1 KV CU. SUBT.	8= RV 0,6/1 KV CU..SUBT.	
2=CABLE V-750 TRI.	5= VV 0,6/1 KV AL AIRE	9= RV 0,6/1 KV AL AIRE.	
3= VV ,6/1 KV CU AIRE	6= VV 0,6/1 KV AL SUBT.	10= RV 0,6/1 KV ALSUBT.	

Las celdas con bordes en azul son calculadas
Las celdas con bordes en negro son la que hay que completar

LÍNEA	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSIÓN (V)	FASES 1/3	COS FI	COEFI. SIMULT. CS	TIPO CABLE 1/..10	COND. CU/AL	FACTOR CORREC.	C.D.T. ADMINIS. (%)	INTEN. REAL (A)	Nº COND.	SECCION (mm²)	INTEN. ADMISI. (A)	C.D.T. REAL (V)	C.D.T. REAL (%)
LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN																
LÍNEA A BOMBA DE CALOR (1/2)	125.500	60	400	3	0,9	1	8	CU	0,9	1,5	201,5	1	95,0	257	3,57	0,89
BOMBA CIRCUITO PRIMARIO BdC (1/2)	2.200	20	400	3	0,9	1	7	CU	0,9	1,5	3,53	1	2,5	23	0,79	0,20
BOMBA IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN TIPO	425	20	400	3	0,9	1	7	CU	0,9	1,5	0,68	1	2,5	23	0,15	0,04
BOMBA LLENADO INSTALACIÓN	950	20	400	3	0,9	1	7	CU	0,9	1,5	1,53	1	2,5	23	0,34	0,09

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csv/1D8DHMAJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

CÁLCULO VASOS EXPANSIÓN

Anexo nº 7

CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSION CERRADO CLIMATIZACIÓN

25044 SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA - EVENA (OLITE)

CIRCUITO AGUA CALIENTE

1.- CONTENIDO DE AGUA EN LA INSTALACION

AGUA CONTENIDA EN TUBERIAS (estimación)

DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	CONTENIDO (l/m)	COTENIDO TOTAL (l)
1/2		0,213	0,00
3/4	400	0,378	151,20
1	40	0,602	24,08
1 1/4	40	1,089	43,56
1 1/2	80	1,388	111,04
2	80	2,238	179,04
2 1/2	80	3,626	290,08
3	200	5,05	1.010,00
4	200	8,8	1.760,00
5	20	13,4	268,00
6		17,6	0,00
8		31,4	0,00

SUMA AGUA EN LAS TUBERIAS litros

CONTENIDO AGUA EN COLECTORES litros

CONTENIDO AGUA EN EQUIPOS litros

CONTENIDO AGUA EN TERMINALES litros

TOTAL litros



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

CIRCUITO AGUA CALIENTE

2.- DILATACION DEL AGUA

El volumen de dilatacion viene dado por:

$$VD = C \cdot 1,1 \cdot 0,324 \cdot 10^{-3} \cdot (T1 - T2)$$

RED GENERAL

Temperatura maxima	T2=	55	° C.
Temperatura minima	T1=	10	° C.
INCREMENTO DE TEMPERATURA		45	° C.
	VD=	129	litros

3.- RESERVA MÍNIMA DE AGUA

Se considera el 2% del volumen total

$$VR = 161 \text{ litros}$$

4.- PRESIÓN MÍNIMA DE TRABAJO EN EL VASO

Altura entre el vaso y el punto mas alto	9	m.
Presion minima permitida	10	m.
Suma	19	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÍNIMA (P1) =	29	m.

5.- PRESION MAXIMA PERMITIDA

Altura entre el vaso y el punto mas bajo	0	m.
Presion maxima permitida	70	m.
Presion maxima en el vaso (rel)	70	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÁXIMA (P2) =	80	m.

6.-CAPACIDAD MINIMA DEL VASO

La capacidad minima del vaso para no sobrepasar las presiones indicadas viene dada por:

$$V = [(VD + VR)P2 - VR \cdot P1] / (P2 - P1)$$

$$V = 363 \text{ litros}$$

Se instalará un vaso de 500 litros



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO



CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSION CERRADO PRIMARIO BdC

25044 SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA - EVENA (OLITE)

CIRCUITO AGUA CALIENTE

1.- CONTENIDO DE AGUA EN LA INSTALACION

AGUA CONTENIDA EN TUBERIAS (estimación)

DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	CONTENIDO (l/m)	COTENIDO TOTAL (l)
1/2		0,213	0,00
3/4		0,378	0,00
1		0,602	0,00
1 1/4		1,089	0,00
1 1/2		1,388	0,00
2		2,238	0,00
2 1/2		3,626	0,00
3		5,05	0,00
4	140	8,8	1.232,00
5		13,4	0,00
6		17,6	0,00
8		31,4	0,00

SUMA AGUA EN LAS TUBERIAS litros

CONTENIDO AGUA EN COLECTORES litros

CONTENIDO AGUA EN EQUIPO litros

CONTENIDO AGUA EN TERMINALES litros

TOTAL litros



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

CIRCUITO AGUA CALIENTE

2.- DILATACION DEL AGUA

El volumen de dilatacion viene dado por:

$$VD = C \cdot 1,1 \cdot 0,324 \cdot 10^{-3} \cdot (T1 - T2)$$

RED GENERAL

Temperatura maxima	T2=	60	° C.
Temperatura minima	T1=	10	° C.
INCREMENTO DE TEMPERATURA		50	° C.
	VD=	23	litros

3.- RESERVA MÍNIMA DE AGUA

Se considera el 2% del volumen total

$$VR = 25 \text{ litros}$$

4.- PRESIÓN MÍNIMA DE TRABAJO EN EL VASO

Altura entre el vaso y el punto mas alto	3	m.
Presion minima permitida	10	m.
Suma	13	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÍNIMA (P1) =	23	m.

5.- PRESION MAXIMA PERMITIDA

Altura entre el vaso y el punto mas bajo	0	m.
Presion maxima permitida	70	m.
Presion maxima en el vaso (rel)	70	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÁXIMA (P2) =	80	m.

6.-CAPACIDAD MINIMA DEL VASO

La capacidad minima del vaso para no sobrepasar las presiones indicadas viene dada por:

$$V = [(VD + VR)P2 - VR \cdot P1] / (P2 - P1)$$

$$V = 57 \text{ litros}$$

$$\text{Se instalará un vaso de } 100 \text{ litros}$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

MANUAL INSTALACIÓN

Anexo nº 8



REV	00
Fecha	Febrero 2020
Sustituye a	

Manual de Instalación, Mantenimiento y Uso D-EIOHP0013022000EN

Unidades de bomba de calor aire-agua con compresores scroll

EWYT~B

Capacidad de calentamiento de 85 a 640 kW

Frecuencia de suministro: 50Hz

Refrigerante: R32



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.ciftnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	Precauciones contra los riesgos residuales.....	4
1.2	Descripción general	5
1.3	Información sobre el refrigerante	6
1.4	Uso	6
1.5	Información de instalación.....	6
2	ESTADO DE LA UNIDAD	9
3	ALMACENAMIENTO.....	9
4	INSTALACIÓN MECÁNICA.....	10
4.1	Seguridad.....	10
4.2	Manipulación y elevación	10
4.3	Colocación y ensamblaje.....	14
4.4	Requisitos de espacio mínimo	15
4.5	Protección sonora.....	17
4.6	Circuito de agua para la conexión de la unidad	18
4.6.1	Tubos del agua	18
4.6.2	Pérdidas de presión del filtro de agua	19
4.6.3	Instalación del interruptor de flujo.....	19
4.6.4	Preparación y verificación de la conexión del circuito de agua	20
4.6.5	Recuperador de calor	20
4.6.6	Diagramas hidráulicos	21
4.7	Tratamiento del agua	22
4.8	Kit de bomba montado a bordo (Opcional)	22
4.9	Límites operativos.....	23
4.10	Factor de corrección de la capacidad de calentamiento a una temperatura ambiente exterior y humedad relativa diferentes	27
4.11	Estabilidad operativa y contenido mínimo de agua del sistema.....	27
4.12	Protección anticongelante para el BPHE y los intercambiadores de recuperación	28
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	29
5.1	Informaciones generales	29
5.2	Suministro eléctrico.....	29
5.3	Conexiones eléctricas	29
5.3.1	Requerimientos de cableado	30
5.3.2	Cables de interconexión	30
5.4	Desequilibrio de fase.....	30
6	RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR.....	31
7	MANTENIMIENTO.....	32
7.1	Presión / tabla de temperatura.....	33
7.2	Mantenimiento rutinario.....	33
7.2.1	Mantenimiento del intercambiador de calor del aire	33
7.2.2	Instalación eléctrica.....	34
7.2.3	Servicio y garantía limitada.....	34
7.2.4	Esquema del circuito refrigerante.....	37
8	Descripción del etiquetado del panel eléctrico	41
9	COMPROBACIONES ANTES DEL PRIMER USO	42
10	INFORMACIÓN IMPORTANTE ACERCA DEL REFRIGERANTE UTILIZADO	43
10.1	Instrucciones de unidades cargadas en fábrica y campo	43
11	COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN.....	44
12	FIN DE VIDA ÚTIL Y DESCARTE.....	44
13	DURABILIDAD.....	44



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 – Instrucciones de elevación.....	13
Fig. 2 – Nivelación de la unidad.....	14
Fig. 3 – Requisitos de espacio mínimo	16
Fig. 4 – Instalación de múltiples unidades (modo de enfriamiento)	17
Fig. 5 – Pérdida de presión del filtro de agua.....	19
Fig. 6 – Diagrama hidráulico con bomba(s) a bordo (presión operativa máxima 20 bares).....	21
Fig. 7 – Diagrama hidráulico para bomba única / dos bombas (EWYTxx5B) (opc. 78-79).....	21
Fig. 8 – Diagrama hidráulico para bomba única / dos bombas con tanque (EWYTxx5B) (opc. 134-135)	21
Fig. 9 – Diagrama hidráulico para bomba doble (EWYTxx5B) (opc. 80-81/136-137).....	21
Fig. 10 – Diagrama hidráulico para bomba única / dos bombas (EWATxx0B) (opc. 78-79-80-81/134-135-136-137)	22
Fig. 11 – EWYTxx5B-S Límites Operativos del Modo de Enfriamiento	23
Fig. 12 – EWYTxx5B-X Límites Operativos del Modo de Enfriamiento	23
Fig. 13 – EWYTxx0B-S Límites Operativos del Modo de Enfriamiento	24
Fig. 14 – EWYTxx0B-X Límites Operativos del Modo de Enfriamiento	24
Fig. 15 – EWYT~B-S Límites Operativos del Modo de Calentamiento	25
Fig. 16 – EWYT~B-X Límites Operativos del Modo de Calentamiento	25
Fig. 17 – Unidad de circuito único EWYTxx5B Diagrama de tubería de refrigerante (P&ID).....	37
Fig. 18 – Unidad de circuito doble EWYTxx5B Diagrama de tubería de refrigerante (P&ID).....	38
Fig. 19 – EWYTxx0B Diagrama de tubería de refrigerante (P&ID)	39
Fig. 20 – Descripción de las etiquetas fijadas al panel eléctrico EWYTxx5B.....	41
Fig. 21 – Descripción de las etiquetas fijadas al panel eléctrico EWYTxx0B.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Límites aceptables del flujo de agua.....	19
Tabla 2 – Límites de calidad del agua aceptables.....	22
Tabla 3 – BPHE - Factor de contaminación	26
Tabla 4 – Intercambiador de calor del aire - Factor de corrección de altitud	26
Tabla 5 – Porcentaje mínimo de glicol para la temperatura ambiente del aire baja	26
Tabla 6 – Tabla 1 de EN60204-1 Punto 5.2	30
Tabla 7 – Presión / Temperatura del R32	33
Tabla 8 – Plan de mantenimiento rutinario estándar	35
Tabla 9 – Plan de mantenimiento de rutina para aplicaciones críticas y/o entornos altamente agresivos.....	36
Tabla 10 – Comprobaciones a realizar antes del arranque de la unidad	42

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://saiado.cifitnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025
	VISADO

1 INTRODUCCIÓN

Este manual proporciona información sobre las funciones y procedimientos estándar de todas las unidades de la serie, y es un importante documento de apoyo para el personal cualificado, pero nunca puede reemplazar al mismo.

Todas las unidades se entregan con **esquemas eléctricos, dibujos certificados, placas de identificación; y DOC (Declaración de conformidad)**; estos documentos muestran todos los datos técnicos de la unidad que ha adquirido. En caso de discrepancias entre el contenido del manual y la documentación proporcionada con la unidad, siga siempre esta última **pues es también parte integral de este manual.**

Lea atentamente este manual antes de instalar y encender la unidad.

Una instalación inapropiada puede causar descargas eléctricas, cortocircuitos, pérdidas, incendio u otros daños al equipo y lesiones a las personas.

La unidad debe ser instalada por operarios/técnicos profesionales, cumpliendo con las leyes vigentes en el país de instalación.

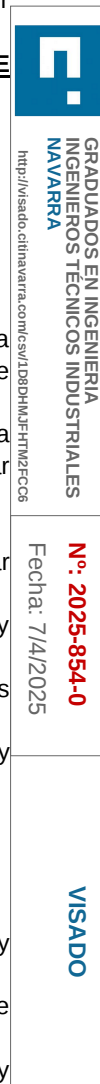
El arranque de la unidad debe ser efectuado por personal autorizado y formado, y todas las actividades deben cumplir íntegramente las leyes y regulaciones locales.

SE PROHÍBE ABSOLUTAMENTE INSTALAR Y PONER EN MARCHA LA UNIDAD SI LAS INSTRUCCIONES QUE CONTIENE ESTE MANUAL NO ESTÁN CLARAS.

Si tiene dudas o necesita más información, contacte con un representante autorizado del fabricante.

1.1 Precauciones contra los riesgos residuales

1. instale la unidad de acuerdo con las instrucciones expuestas en este manual
2. Realice regularmente todas las operaciones de mantenimiento previstas en este manual
3. use equipo de protección (guantes, protección para los ojos, casco, etc.) adecuado para el trabajo; no use ropa o accesorios que puedan quedar atrapados o ser succionados por los flujos de aire; si tiene el pelo largo debe recogerlo antes de entrar en la unidad
4. antes de abrir el panel de la máquina, asegúrese de que cuente con una articulación firme de unión a la máquina
5. las aletas de los intercambiadores de calor y los bordes de los componentes y paneles metálicos pueden provocar cortes
6. no retire las protecciones de los componentes móviles mientras la unidad está funcionando
7. asegúrese de que las protecciones de los componentes móviles estén instalados correctamente antes de reiniciar la unidad
8. ventiladores, motores y cintas pueden estar funcionando: antes de entrar, espere siempre a que se detengan y tome las medidas adecuadas para evitar que se inicien
9. las superficies de la máquina y las tuberías pueden calentarse o enfriarse mucho y causar riesgo de quemaduras
10. nunca exceda el límite de presión máxima (PS) del circuito de agua de la unidad.
11. antes de retirar las piezas de los circuitos de agua a presión, cierre la sección de la tubería correspondiente y drene el fluido gradualmente para estabilizar la presión a nivel atmosférico
12. no use las manos para verificar posibles fugas de refrigerante
13. deshabilite la unidad de la corriente usando el interruptor principal antes de abrir el panel de control
14. compruebe que la unidad se haya conectado a tierra correctamente antes de iniciarla
15. instale la máquina en un área adecuada, no la instale al aire libre si está previsto que se use en interiores
16. no use cables con secciones inadecuadas ni conexiones de cable de prolongación, incluso por períodos muy cortos o emergencias
17. para las unidades con condensadores de corrección de potencia, espere 5 minutos después de retirar la fuente de alimentación eléctrica antes de acceder al interior del tablero de control
18. Si la unidad está equipada con compresores centrífugos con inversor integrado, desconéctelos de la corriente y espere un mínimo de 20 minutos antes de acceder a estos para realizar el mantenimiento: la energía residual en los componentes, que tarda al menos este tiempo en disiparse, plantea el riesgo de electrocución
19. la unidad contiene gas refrigerante a presión: el equipo presurizado no debe tocarse excepto durante el mantenimiento, que debe confiarse a personal calificado y autorizado
20. conecte los servicios a la unidad siguiendo las indicaciones expuestas en este manual y en los paneles de la unidad misma
21. Con el fin de evitar un riesgo ambiental, asegúrese de que cualquier fuga de fluido se recolecta en dispositivos adecuados de acuerdo con las regulaciones locales.
22. si es necesario desmontar alguna pieza, asegúrese de que se monta correctamente de nuevo antes de encender la unidad
23. cuando las normas vigentes exijan la instalación de sistemas contra incendios cerca de la máquina, verifique que sean adecuados para apagar incendios en equipos eléctricos y en el aceite lubricante del compresor y del refrigerante, como se especifica en las fichas de datos de seguridad de estos fluidos



24. cuando la unidad está equipada con dispositivos para ventilar la sobrepresión (válvulas de seguridad): cuando se activan estas válvulas, el gas refrigerante se libera a alta temperatura y velocidad, evite que la liberación de gas dañe a personas u objetos y, si es necesario, descargue el gas de acuerdo con las disposiciones de la norma EN 378-3 y las normativas locales vigentes.
25. mantenga todos los dispositivos de seguridad en buen estado de funcionamiento y haga comprobaciones periódicamente de acuerdo con la normativa vigente
26. mantenga todos los lubricantes en contenedores debidamente marcados
27. no almacene líquidos inflamables cerca de la unidad
28. suelde solo las tuberías vacías después de eliminar todos los restos de aceite lubricante; no use llamas u otras fuentes de calor cerca de las tuberías que contengan fluido refrigerante
29. no use nunca llamas vivas cerca de la unidad
30. la maquinaria debe instalarse en estructuras protegidas contra descargas atmosféricas de acuerdo con las leyes y normas técnicas aplicables
31. no doble ni golpee las tuberías que contengan fluidos a presión
32. no está permitido caminar con otros objetos por las máquinas o apoyarlos en estas
33. el usuario es responsable de la evaluación global del riesgo de incendio en el lugar de instalación (por ejemplo, el cálculo de la carga de incendio)
34. durante el transporte, asegure siempre la unidad a la plataforma del vehículo para evitar que se mueva o se vuelque
35. la máquina debe transportarse de acuerdo con las regulaciones vigentes teniendo en cuenta las características de los fluidos de la máquina y la descripción de estos en la ficha de datos de seguridad
36. un transporte inadecuado puede causar daños a la máquina e incluso fugas de líquido refrigerante. Antes de arrancar la máquina debe comprobarse que no haya fugas y realizar reparaciones si fuera necesario.
37. la descarga accidental de refrigerante en un área cerrada puede causar una falta de oxígeno y, por lo tanto, riesgo de asfixia: instale la maquinaria en un entorno bien ventilado de acuerdo con la norma EN 378-3 y las regulaciones locales vigentes.
38. la instalación debe cumplir con los requisitos de EN 378-3 y las regulaciones locales vigentes, en el caso de instalaciones en interiores, se debe garantizar una buena ventilación y se deben instalar detectores de refrigerante cuando sea necesario.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO

1.2 Descripción general

La unidad adquirida es una bomba de calor, que es una máquina diseñada para enfriar/calentar agua (o una mezcla agua-glicol) dentro de los límites determinados que se enumeran a continuación. La unidad opera con base en la compresión, condensación y evaporación de gas refrigerante de conformidad con el ciclo de Carnot, y se compone principalmente de las siguientes partes según el Modo de operación.

Modo de enfriamiento o acondicionamiento:

- Uno o más compresores scroll que aumentan la presión del gas refrigerante desde la presión de evaporación a la de condensación.
- Un condensador donde el gas refrigerante se condensa a alta presión y transfiere calor al agua.
- Una válvula de expansión que permite reducir la presión del refrigerante líquido condensado desde la presión de condensación hasta la de evaporación.
- Un evaporador, donde el refrigerante líquido a baja presión se evapora para enfriar el agua.

Modo de calefacción o bomba de calor:

- Uno o más compresores scroll que aumentan la presión del gas refrigerante desde la presión de evaporación a la de condensación.
- Un condensador donde el gas refrigerante se condensa a alta presión y transfiere calor al agua.
- Una válvula de expansión que permite reducir la presión del refrigerante líquido condensado desde la presión de condensación hasta la de evaporación.
- Un evaporador, donde el refrigerante líquido a baja presión se evapora para enfriar el agua.
- El funcionamiento de los intercambiadores de calor puede invertirse mediante la válvula de 4 vías, con la que se puede invertir el uso de la unidad de calefacción/enfriamiento, según la temporada.

Todas las unidades son completamente ensambladas en la fábrica y probadas antes de su envío. La gama EWYT_B está formada por modelos con un circuito refrigerante único (de 85 a 215 kW) y modelos con un circuito refrigerante doble (de 205 a 630 kW).

La máquina usa fluido refrigerante R32, apto para todo su campo de aplicación.

El controlador está precableado, configurado y probado en la fábrica. Sólo se requieren las conexiones normales de campo, tales como las tuberías, la electricidad y las bombas, simplificando la instalación y aumentando la fiabilidad. Todos los sistemas de seguridad y de control de operaciones se instalan en el panel de control de la fábrica. Las instrucciones de este manual son aplicables a todos los modelos de la serie, excepto que se especifique lo contrario.

1.3 Información sobre el refrigerante

Este producto contiene refrigerante R32, con un impacto medioambiental mínimo gracias a su bajo valor de Potencial de Calentamiento Global (GWP). Según el ISO 817, el refrigerante R32 tiene una clasificación A2L, siendo poco inflamable por su baja propagación de llama, y no es tóxico.

El refrigerante R32 puede arder lentamente cuando se presentan todas las condiciones listadas a continuación:

- La concentración está entre el límite inferior y superior de inflamabilidad (LII y LSI).
- Velocidad del viento < velocidad de propagación de llama
- Energía de la fuente de ignición > Energía mínima de ignición

Pero no supone riesgo bajo las condiciones normales de uso y entorno de trabajo para los equipos de refrigeración por aire.

Características físicas del refrigerante R32

Clase de seguridad (ISO 817)	A2L
Grupo PED	1
Límite práctico (kg/m ³)	0,061
ATEL/ ODL (kg/m ³)	0,30
LFL (kg/m ³) @ 60°C	0,307
Densidad de vapor @25°C, 101,3 kPa (kg/m ³)	2,13
Masa molecular	52,0
Punto de ebullición (° C)	-52
GWP (100 yr ITH)	675
GWP (ARS 100 yr ITH)	677
Temperatura de autoignición (° C)	648

1.4 Uso

Las unidades EWYT_B están diseñadas y construidas para el enfriamiento/calentamiento de edificios o procesos industriales. La primera operación en la planta final debe ser realizada por técnicos de Daikin, formados específicamente para este propósito. El no seguir este procedimiento de arranque afecta a la garantía del aparato.

La garantía estándar de este equipo cubre las piezas con defectos probados en los materiales o en la fabricación. Los materiales sujetos al desgaste natural no están cubiertos por la garantía.

1.5 Información de instalación

La bomba de calor ha de estar instalada al aire libre o en una sala de máquinas (clasificación de ubicación III).

Para garantizar la clasificación de ubicación III debe instalarse una ventilación mecánica en los circuitos secundarios.

Asimismo, deben seguirse los códigos sobre edificios y los estándares de seguridad locales; en caso de no existir códigos o estándares locales, utilice EN 378-3:2016 como guía.

En el párrafo «Indicaciones adicionales para el uso seguro del R32» se proporciona información complementaria que debe añadirse a los requerimientos recogidos en los estándares de seguridad y los códigos de los edificios.

Indicaciones adicionales para el uso seguro del R32 para equipos situados al aire libre

Las unidades situadas al aire libre deben posicionarse de modo que se eviten escapes de refrigerante que penetren en un edificio o que, de algún modo, causen daños personales o materiales.

El refrigerante no debe poder fluir hacia ninguna abertura para el aire, entrada, trampilla o similar, en caso de producirse un escape. Si existe un refugio para los equipos de refrigeración ubicados al aire libre, este deberá tener ventilación natural o forzada.

Para unidades instaladas en el exterior de una ubicación donde puede estancarse un escape de fluido como por ejemplo, bajo el suelo, la instalación debe cumplir los requisitos de detección de gases y ventilación en las salas de máquinas.

Indicaciones adicionales para el uso seguro del R32 para equipos situados en salas de máquinas

Cuando se escoge una sala de máquinas para situar la unidad, esta deberá cumplir la normativa local y nacional. Pueden usarse los siguientes requerimientos (de acuerdo con EN 378-3:2016) para realizar la evaluación.

- Se debe realizar un análisis de riesgo basado en el principio de seguridad para un sistema de refrigeración (según indica el fabricante y que incluya la clasificación de carga y seguridad del refrigerante utilizado) para determinar si es necesario instalar la bomba de calor en una sala de máquinas para refrigeración separada.

- Las salas de máquinas no deben usarse como espacios ocupados. Los propietarios o administradores del edificio deben garantizar que tan sólo se permite el acceso a la planta o a la sala de máquinas a personal cualificado para realizar el mantenimiento necesario.
- Las salas de máquinas no deben usarse para almacenamiento con la excepción de las herramientas, piezas de repuesto y aceite para el compresor del equipo instalado. Los refrigerantes y cualquier material inflamable o tóxico deben almacenarse de acuerdo con las regulaciones nacionales.
- No deben permitirse llamas abiertas en la sala de máquinas, excepto para soldaduras o actividades similares, siempre que la concentración de refrigerante esté controlada y se garantice una adecuada ventilación. Estas llamas abiertas no deben dejarse nunca sin supervisión.
- Debe existir un interruptor remoto (de tipo de emergencia) en el exterior de la sala, cerca de la puerta, para detener el sistema de refrigeración. Debe haber un interruptor análogo dentro de la sala, en una ubicación adecuada.
- Todas las tuberías y conductos que pasen por los suelos, techos y paredes de la sala de máquinas deberán estar sellados.
- Las superficies calientes no deben superar el 80% de la temperatura de autoignición (en °C), o deben estar a 100 K por debajo de la misma (escoger la opción más baja).

Refrigerante	Temperatura de autoignición	Temperatura ambiente máxima
R32	648 °C	548°C

- Las salas de máquinas deben tener puertas que se abran al exterior y en una cantidad suficiente para garantizar que las personas puedan evacuar rápidamente en caso de emergencia; estas puertas deben encajar firmemente, tener autocierre y poder abrirse desde el interior (sistema antipánico).
- Las salas de máquinas especiales, donde la carga de refrigerante está por encima del límite práctico para el volumen de la sala deben tener una puerta que se abra directamente al exterior o que dé acceso a un vestíbulo equipado con puertas tengan autocierre y encajen firmemente.
- La ventilación de las salas de máquinas debe ser suficiente tanto para las condiciones de uso normales como para las emergencias.
- La ventilación para las condiciones de uso normales debe cumplir las regulaciones nacionales.
- El sistema de ventilación mecánica para emergencias debe activarse mediante uno o varios detectores, ubicados en la sala de máquinas.
 - El sistema de ventilación debe ser:
 - ser independiente de cualquier otro sistema de ventilación de la planta.
 - contar con dos controles de emergencia independientes, uno ubicado en el exterior de la sala de máquinas y otro en el interior.
 - El ventilador de evacuación de aire para emergencias debe:
 - estar en el conducto del aire, con el motor situado en el exterior del mismo, o ser apto para zonas potencialmente peligrosas (de acuerdo con la evaluación).
 - estar ubicado en la sala de máquinas de modo que evite la presurización del conducto de escape.
 - no provocar chispas en caso de contactar con el material del conducto.
 - El flujo de aire de la ventilación mecánica de emergencia debe ser de al menos:

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

donde

V es la tasa de flujo de aire en m³/s;

m es la masa de la carga de refrigerante, en kg, dentro del sistema refrigerante con la mayor carga, cualquier parte de la cual está en la sala de máquinas;

0,014 Es un factor de conversión.

- Debe realizarse una ventilación mecánica continua o activarla mediante el detector.
- El detector activará automáticamente una alarma, iniciará la ventilación mecánica y detendrá el sistema
- La ubicación de los detectores debe escogerse en relación al refrigerante, y deberá ser el lugar donde el fluido procedente de un escape se concentre
- La posición del detector deberá tener en cuenta los factores locales de flujo de aire, considerando la ubicación de las fuentes y rejillas de ventilación. También ha de tenerse en cuenta la posibilidad de fallos mecánicos o contaminaciones.
- Debe instalarse al menos un detector en cada sala de máquinas o lugar ocupado que se esté considerando, o alternativamente en la sala subterránea más baja para refrigerantes más pesados que el aire, así como en el punto más alto para refrigerantes más ligeros que el aire.
- El funcionamiento de los detectores ha de controlarse constantemente. En caso de un fallo en el detector, la secuencia de emergencia debe activarse como si se hubiera detectado refrigerante.
- El valor predeterminado para el detector de refrigerante a 30 °C o 0 °C (la cifra que sea más crítica), debe fijarse al 25% del LII. El detector seguirá activándose a mayores concentraciones.

Refrigerante	LII	Umbral
R32	0,307 kg/m ³	0,7675 kg/m ³ 36000 ppm



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

- Todo el equipamiento eléctrico seleccionado (no sólo el equipo de refrigeración) debe ser apto para su uso en las zonas señaladas durante la evaluación de riesgos. El equipamiento eléctrico debe cumplir con los requerimientos si el suministro eléctrico está aislado cuando la concentración de refrigerante alcanza el 25% o menos del límite de inflamabilidad.
- Las salas de máquinas o salas especiales deben **marcarse claramente** como tales en sus respectivas entradas, incluyéndose también avisos indicando que sólo personas autorizadas pueden entrar a las mismas, así como la prohibición de fumar y de encender cualquier tipo de llama. Los avisos también deben indicarse que, en caso de emergencia, tan sólo personas autorizadas y conocedoras de los procedimientos de emergencia decidirán si se puede entrar o no a la sala de máquinas. Adicionalmente, deben mostrarse avisos prohibiendo el manejo no autorizado del sistema
- Los propietarios / operarios deberán mantener un registro de actividad actualizado del sistema de refrigeración.



El detector de fugas opcional proporcionado por DAE con la unidad debe usarse exclusivamente para comprobar fugas de refrigerante de la propia unidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

2 ESTADO DE LA UNIDAD

Inspeccione la unidad inmediatamente después de la recepción. Asegúrese de que la máquina y todas sus partes estén intactas y de que no haya deformaciones debidas a impactos. Se deben controlar e inspeccionar todos los componentes descritos en el albarán de entrega. En caso de detectarse daños durante la recepción de la máquina, no retire el material dañado, y realice de inmediato una queja por escrito a la empresa de transporte, solicitando la inspección de la unidad. No realice ninguna reparación hasta que un representante de la empresa de transporte haya efectuado la inspección. Comunique inmediatamente el daño al fabricante, enviando, si es posible, algunas fotos que puedan ser útiles para identificar las responsabilidades.

La restitución de la maquinaria se aplica al estado de la misma al salir de la fábrica de Daikin Applied Europe S.p.A. Daikin Applied Europe S.p.A. declina toda responsabilidad por daños sufridos durante el transporte a destino.

Maneje la unidad con extremo cuidado para evitar daños a sus componentes.

Antes de instalar la unidad controle que el modelo y la tensión eléctrica indicada en la placa sean correctos. El productor se exime de toda responsabilidad por posibles daños después de la aceptación de la unidad.

3 ALMACENAMIENTO

Si es necesario almacenar la unidad antes de la instalación, se deben seguir ciertas precauciones:

- no retirar el plástico protector;
- proteger la unidad del polvo, el mal tiempo y cualquier roedor;
- no exponer la unidad a la luz directa del sol;
- No utilizar fuentes de calor y/o llamas abiertas cerca de la máquina.

Aunque la unidad está cubierta por una capa de plástico termoretráctil, no está diseñada para el almacenaje a largo plazo, por lo que dicho plástico debe reemplazarse por lonas o materiales similares, más aptos para periodos más largos.

Las condiciones ambientales deben estar dentro de los límites siguientes:

- Temperatura ambiente mínima : -20 °C
- Temperatura ambiente máxima : +48 °C
- Humedad relativa máxima : 95% sin condensación

El almacenaje a una temperatura inferior a la mínima puede causar daños a los componentes. Una temperatura superior a la máxima puede causar la apertura de las válvulas de seguridad, con la consecuente pérdida de refrigerante. El almacenaje en una atmósfera húmeda puede dañar los componentes eléctricos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

4 INSTALACIÓN MECÁNICA

4.1 Seguridad

Todas las máquinas EWYT_B cumplen las principales Directivas Europeas (De Maquinaria, Bajo Voltaje, Compatibilidad Electromagnética, Equipos de Presión); asegúrese de recibir, junto con la documentación, la Declaración de Conformidad del producto respecto a estas directivas.

Antes de la instalación y puesta en marcha de la máquina, las personas implicadas en la misma deben haber adquirido la información necesaria para realizar estas tareas, aplicando todo lo recogido en este manual. Particularmente:

- la unidad debe estar firmemente anclada al suelo cuando no se la esté trasladando;
- para poder levantar la unidad hay que usar sólo los puntos señalados en amarillo y fijados a su base;
- debe dotarse siempre a los operarios con equipos de protección personal adecuados para la actividad realizada.

El material individual usado comúnmente es el siguiente: casco, gafas, guantes, protectores auditivos, calzado de seguridad. Debe usarse material adicional de protección tras realizar un adecuado análisis de los riesgos específicos de la zona, de acuerdo con las actividades que deban realizarse.

4.2 Manipulación y elevación

Evite los choques y sacudidas de la unidad durante la carga y descarga del vehículo de transporte y su desplazamiento. Empuje o tire de la unidad usando exclusivamente el bastidor de la base. Fije la unidad dentro del vehículo de transporte para evitar que se mueva causando daños. Asegúrese de que durante el transporte, la carga y la descarga no se caiga ninguna parte de la unidad.

Todas las unidades de la serie se suministran con puntos de elevación marcados en amarillo. Para levantar la unidad se pueden usar solo estos puntos, como se muestra en la figura.

Utilice barras de separación para prevenir daños al banco de condensadores. Colóquelas encima de las parrillas del ventilador, a una distancia de al menos 2,5 metros.

Durante el manejo de la máquina es obligatorio proporcionar al personal todo el material necesario para garantizar su seguridad.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

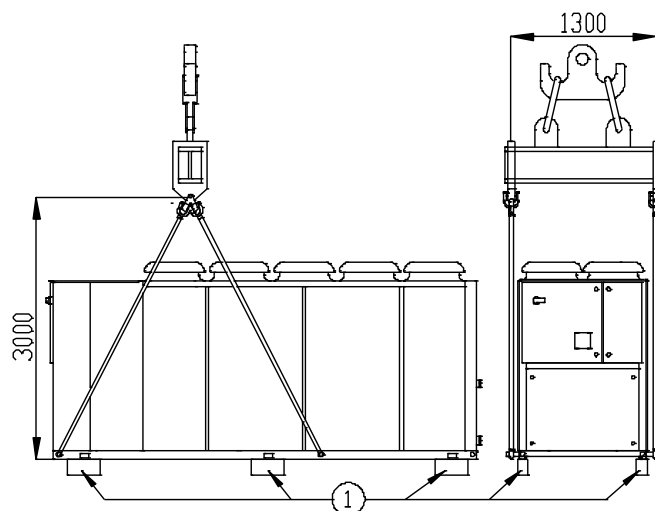
Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Elevación de la unidad EWYTxx5B:

La ilustración solo muestra la versión con 10 ventiladores. El método de elevación utilizado para otras versiones con un número diferente de ventiladores es idéntico

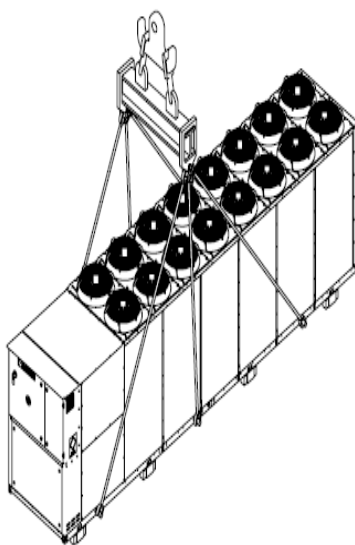
N.B.: Siga las instrucciones de elevación proporcionadas en la placa de identificación fijada al panel eléctrico.



Unidad con 4 puntos de elevación

El diagrama muestra solo la versión con 10 ventiladores.

El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores



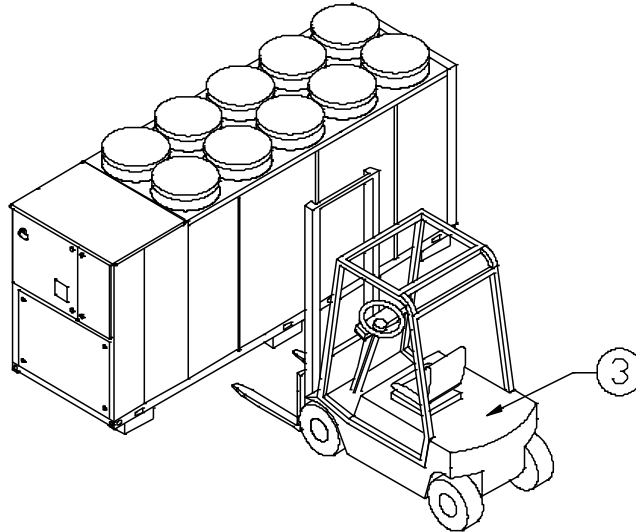
Unidad con 6 puntos de elevación

El diagrama muestra solo la versión con 16 ventiladores.

El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

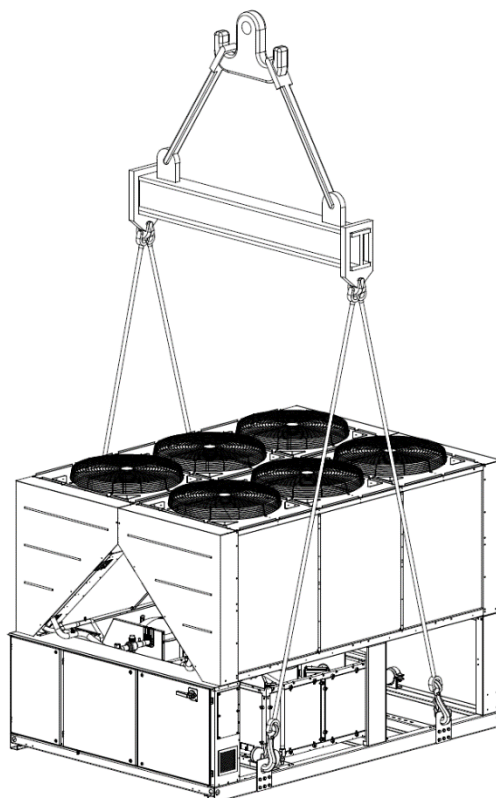
Alternativa válida solo para unidades con un número máximo de 10 ventiladores:



1. Retirar antes de la instalación
2. Utilice únicamente ganchos de elevación equipados con dispositivos de bloqueo adecuados. Los ganchos deben ajustarse de forma segura antes de realizar la manipulación
3. Carretilla

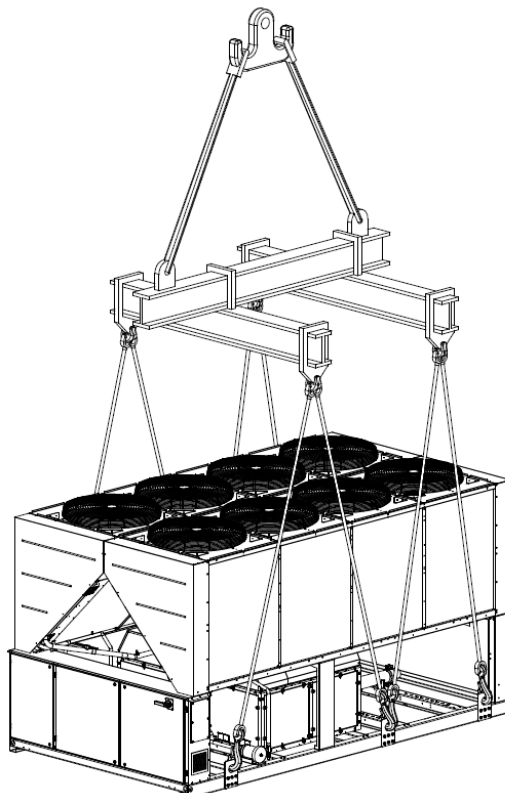
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

Elevación de la unidad EWYTxx0B:



Unidad con 4 puntos de elevación

El diagrama muestra solo la versión con 6 ventiladores. El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores



Unidad con 6 puntos de elevación

El diagrama muestra solo la versión con 10 ventiladores. El método de elevación es el mismo independientemente del número de ventiladores.

Fig. 1 – Instrucciones de elevación

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------



Consulte el diagrama dimensional para informarse sobre la conexión eléctrica e hidráulica de las unidades.

Las medidas generales de la máquina, así como los pesos descritos en este manual, son puramente indicativos.

El diagrama dimensional contractual y el esquema eléctrico relacionado se envían al cliente al realizar el pedido.

El equipamiento, cuerdas, accesorios de elevación procedimientos de manejo deben cumplir con las regulaciones vigentes.

Use sólo ganchos de elevación con dispositivo de bloqueo. Los ganchos deben estar debidamente fijados antes de desplazar la máquina.

Las cuerdas de elevación, los ganchos y las barras de separación deben ser suficientemente resistentes para poder sostener la unidad de manera segura. Controle el peso de la unidad consultando la placa de identificación de la misma.

El instalador tiene la responsabilidad de seleccionar el equipo de elevación correcto y de usarlo adecuadamente. No obstante, es aconsejable usar cuerdas con una capacidad vertical mínima igual al peso total de la máquina.

Levante la máquina con la máxima atención, siguiendo las instrucciones de elevación que se muestran en la etiqueta. Levante la unidad muy lentamente, teniéndola en una posición perfectamente derecha.

4.3 Colocación y ensamblaje

Todas las unidades están diseñadas para usos externos, en balcones o en el suelo, siempre que el área de instalación no tenga obstáculos que puedan reducir el flujo de aire de las baterías condensadoras.

La unidad se debe instalar en superficies resistentes y perfectamente niveladas. Si la unidad se instala en balcones o techos, podría ser necesario usar vigas de distribución del peso.

Para instalarla en el suelo es necesario tener una base de cemento resistente, con un espesor mínimo de 250 mm y con un ancho superior al de la unidad, capaz de sostener el peso de ésta. Esta base debe ser capaz de soportar el peso de la unidad.

La unidad debe ser instalada sobre soportes antivibratorios (AVM), de goma o resorte. El marco de la unidad debe estar perfectamente nivelado sobre los AVM.

Deben siempre evitarse instalaciones como la mostrada en la figura 3. En caso de que las AVM no sean ajustables debe garantizarse la rectitud del marco de la unidad mediante placas espaciadoras metálicas.

Antes de utilizar la unidad, debe verificarse su rectitud usando un nivel láser o dispositivos similares. La nivelación no debe ser superior a 5 mm para las unidades con una longitud inferior a 7 m, y de 10 mm para unidades de más de 7 m.

Si la unidad se instala en lugares donde pueden acceder fácilmente personas y animales, se recomienda instalar las rejillas de protección para las secciones del condensador y del compresor.

Para garantizar los rendimientos mejores en el lugar de instalación, respete las siguientes precauciones e instrucciones:

- Evite la recirculación del flujo de aire;
- Asegúrese de que no haya obstáculos que impidan el flujo de aire correcto;
- Asegúrese de que las superficies sean resistentes y sólidas para reducir el ruido y las vibraciones;
- Para reducir la contaminación de las baterías condensadoras, evite instalar la unidad en ambientes muy polvorientos;
- El agua en el sistema debe estar bien limpia y se deben eliminar los residuos de aceite y herrumbre. Debe instalarse un filtro de agua mecánico en el tubo de entrada de la unidad;
- evite la descarga de refrigerante desde las válvulas de seguridad. En caso necesario, es posible conectarlas con tuberías de escape cuya sección transversal y longitud cumplan con las leyes nacionales y directivas europeas.

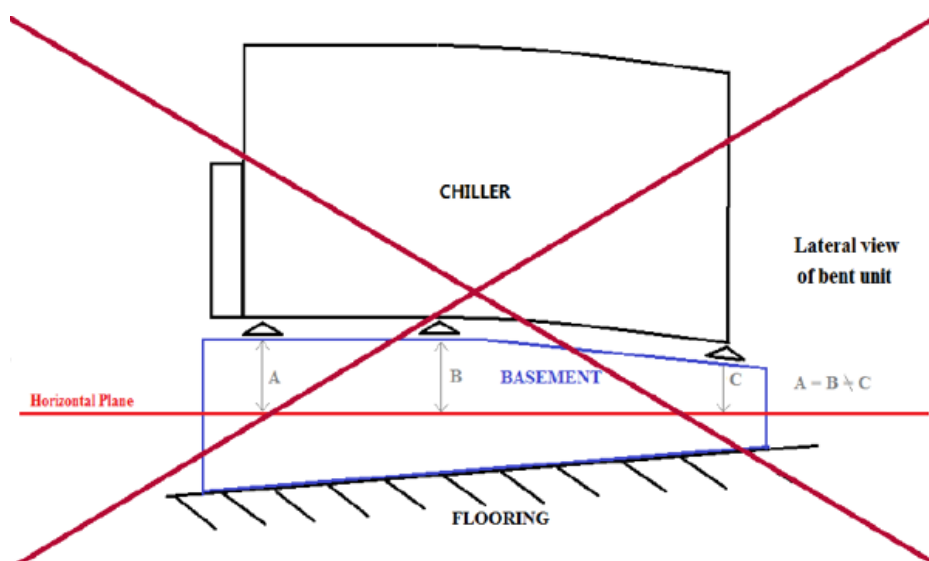


Fig. 2 – Nivelación de la unidad

4.4 Requisitos de espacio mínimo

Es fundamental respetar las distancias mínimas entre las unidades, para garantizar una ventilación óptima de los bobinados del condensador.

Para garantizar un adecuado flujo de aire, al momento de decidir dónde colocar la unidad considere los siguientes factores:

- evite la recirculación de aire caliente;
- Evite que la alimentación de aire al condensador enfriado por aire sea insuficiente.

Ambas condiciones pueden causar un aumento de la presión de condensación, que comporta una reducción de la eficiencia energética y de la capacidad refrigerante.

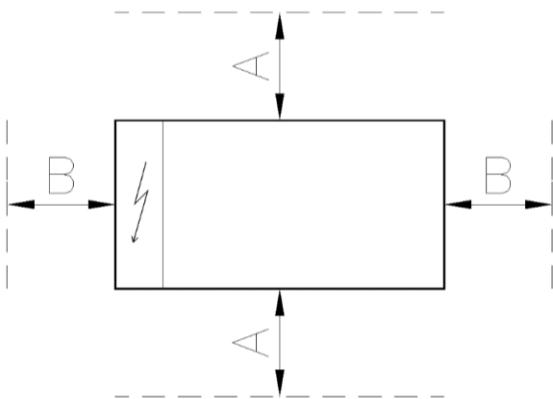
Cualquier lateral de la unidad debe ser accesible para el mantenimiento post-instalación, y la descarga de aire vertical no debe ser obstruida. La figura bajo estas líneas muestra el espacio mínimo requerido.

La descarga vertical del aire no debe obstruirse.

En caso de que haya dos unidades instaladas en un campo abierto, la distancia mínima recomendada entre ellas es de 3 600 mm. En caso de que haya dos unidades instaladas en una fila, la distancia mínima es de 1 500 mm. Las imágenes de abajo muestran ejemplos de las instalaciones recomendadas.

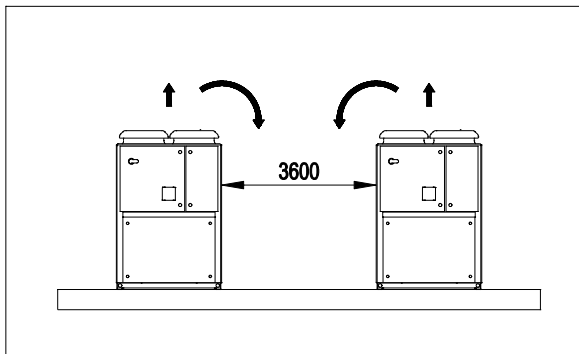
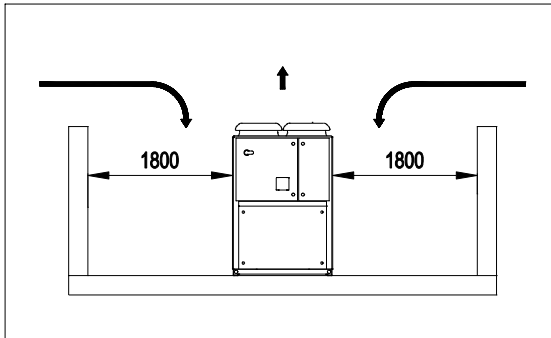
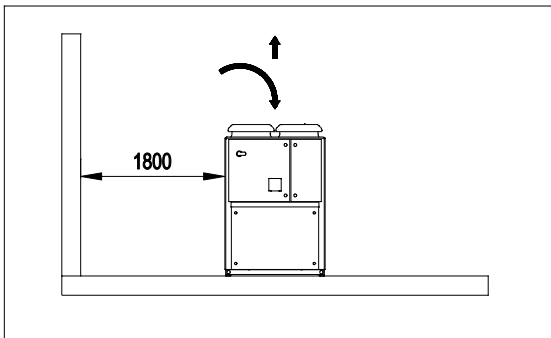
Si la unidad se instala sin respetar las distancias mínimas aconsejadas para paredes y obstáculos verticales, podría tener lugar una combinación de recirculación de aire caliente y/o alimentación insuficiente en el condensador enfriado por aire, que puede generar una reducción de la capacidad y de la eficiencia.

En cualquier caso, el microprocesador permitirá a la unidad adaptarse a las nuevas condiciones operativas y ofrecer la capacidad máxima disponible en cualquier circunstancia, incluso con distancias laterales inferiores a las recomendadas, a menos que las condiciones operativas afecten a la seguridad del personal o a la fiabilidad de la unidad.



	Bobina paralela	Bobina de doble V
A	1100 mm	2200 mm
B	1100 mm	1500 mm

Unidad EWYTx5B:

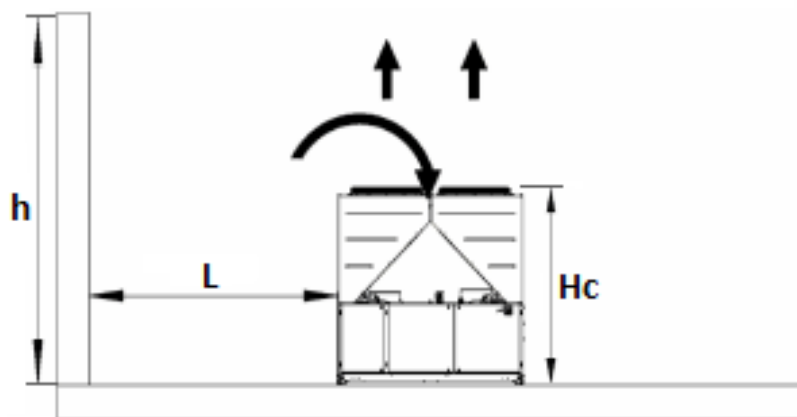


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Unidad EWYTxx0B:



Si $h < H_c \rightarrow L \geq 3,0$ m (multi V) / $L \geq 1,8$ m (bobina paralela); si $h > H_c$ o L es inferior a lo recomendado, contacte con su distribuidor Daikin para evaluar las opciones disponibles.

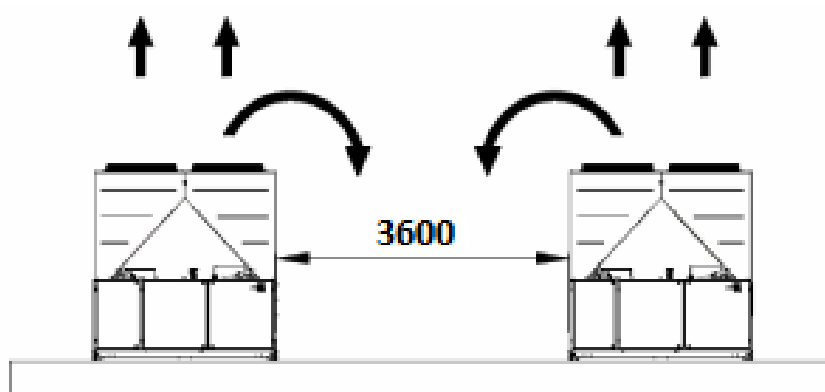


Fig. 3 – Requisitos de espacio mínimo

Las distancias mínimas indicadas arriba aseguran el funcionamiento de la unidad en la mayoría de las aplicaciones. No obstante, existen situaciones específicas que incluyen la instalación de unidades múltiples, en tal caso, deben seguirse las siguientes recomendaciones:

Múltiples unidades instaladas contiguamente al aire libre con viento dominante

Considerando una instalación en zonas con un viento dominante desde una dirección específica (como se muestra en la siguiente figura):

- Unidad N°1: está funcionando normalmente, sin temperatura ambiente excesiva
- Unidad N°2: trabaja en un ambiente calefactado. La unidad está funcionando con aire recirculante desde la unidad 1 y su propia recirculación.
- Unidad N°3: está funcionando con una temperatura ambiente excesiva debido al aire recirculante desde las otras dos unidades.

Para evitar la recirculación de aire caliente debida a vientos dominantes, es recomendable la instalación donde todas las unidades estén alineadas con el viento dominante (ver la figura de abajo).

Múltiples unidades instaladas contiguamente en un recinto

En el caso de recintos con paredes de la misma o superior altura que las unidades, no se recomienda la instalación. Las unidades 2 y 3 operan con temperaturas sensiblemente superiores debido a la recirculación optimizada. En este caso deben tomarse precauciones especiales según las instrucciones específicas de instalación (por ejemplo, en paredes de paneles, instale la unidad con un marco base para aumentar la altura, ductos en la descarga de los ventiladores, ventiladores de alta elevación, etc.).

Todos los casos mencionados arriba son incluso más sensibles si las condiciones de diseño están cercanas a los límites de la carcasa de la unidad operativa.

NOTA: Daikin no puede ser considerado responsable en caso de un mal funcionamiento generado por la recirculación de aire caliente o por una circulación insuficiente de aire como resultado de una instalación inapropiada si se ignoran las recomendaciones arriba mencionadas.

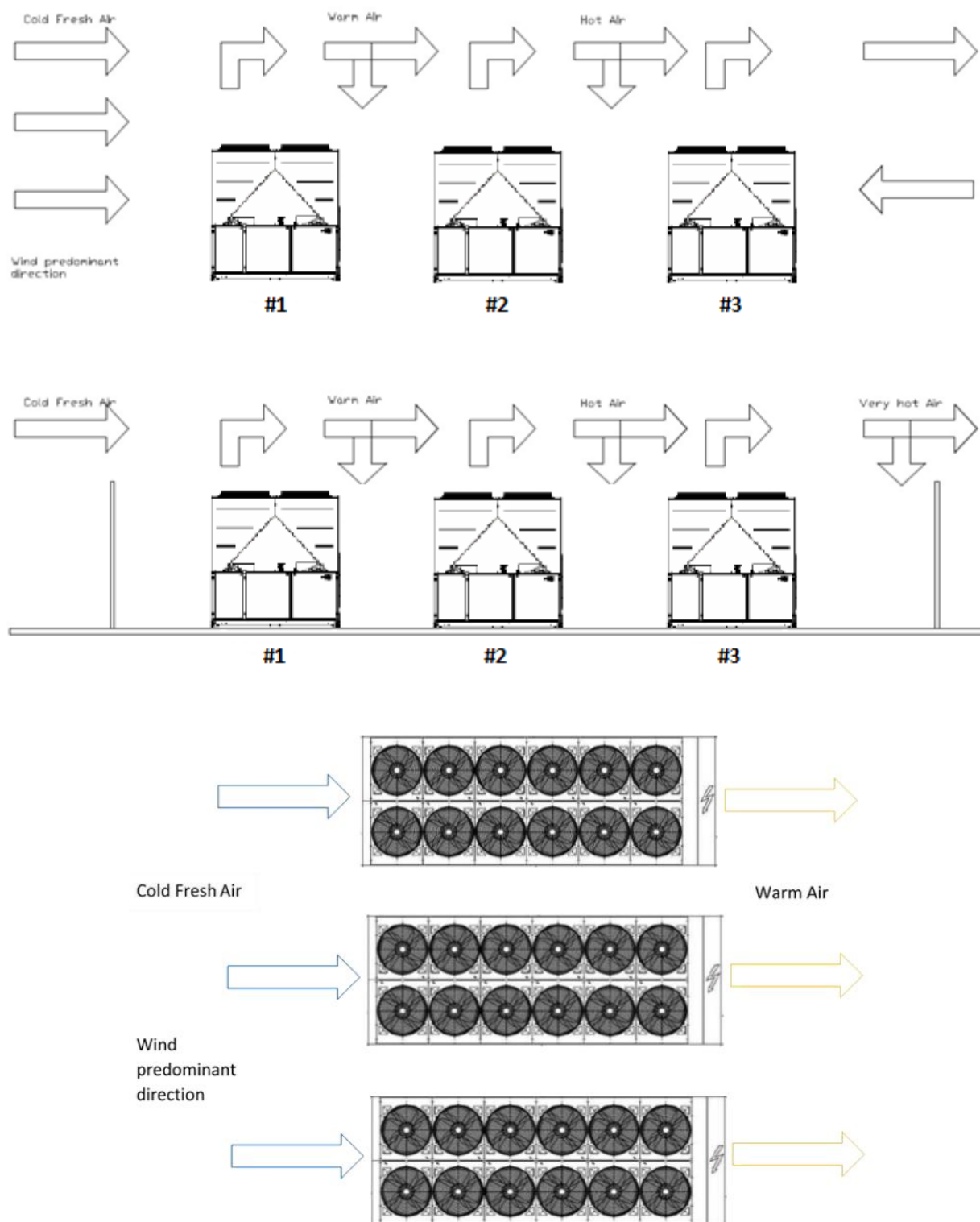


Fig. 4 – Instalación de múltiples unidades (modo de enfriamiento)

4.5 Protección sonora

La unidad genera ruido causado principalmente por la rotación de los compresores y de los ventiladores.

El nivel de ruido para cada modelo se reproduce en la documentación de venta.

Si la unidad se instala, usa y mantiene correctamente, el nivel de emisión sonora no requiere el uso de ningún equipo de protección especial para el trabajo continuativo en las cercanías de la unidad.

En casos donde la instalación deba respetar ciertos requerimientos relativos a sonido, puede ser necesario utilizar dispositivos de atenuación, debe aislarse la unidad de su base con extremo cuidado, aplicando correctamente los elementos anti vibración (proporcionados opcionalmente). Las juntas flexibles deben instalarse también sobre las conexiones hidráulicas.

4.6 Circuito de agua para la conexión de la unidad

4.6.1 Tubos del agua

Los tubos deben ser diseñados con el número más bajo posible de curvas y de cambios de dirección verticales. De esta manera, los costes de instalación se reducen notablemente y las prestaciones del sistema mejoran.

El sistema hidráulico debe tener:

1. Soportes antivibración para reducir la transmisión de las vibraciones a las estructuras.
2. Válvulas aislantes para aislar la unidad del sistema hidráulico durante las operaciones de mantenimiento.
3. Para proteger la unidad debe protegerse el BPHE contra la congelación, controlado continuamente el flujo de agua del BPHE mediante un interruptor de flujo. En la mayoría de casos, el interruptor de flujo está configurado para generar una alarma sólo cuando la bomba de agua se apaga y el flujo desciende hasta cero. Se recomienda ajustar el interruptor de flujo para producir una «Alarma de Fuga de Agua» cuando el flujo de agua alcance el valor mínimo del flujo permitido (ver tabla 1), en este caso el BPHE está protegido contra la congelación y el interruptor de flujo puede detectar atascos en el filtro de agua.
4. El dispositivo de purga del aire manual o automático colocado en el punto más alto del sistema, y el dispositivo de drenaje colocado en el punto más bajo.
5. Ni el BPHE ni el dispositivo de recuperación de calor se deben colocar en el punto más alto del sistema.
6. Un dispositivo idóneo que pueda mantener el sistema hidráulico bajo presión (tanque de expansión, etc.).
7. Indicadores de presión y temperatura del agua que sirvan de ayuda al operador durante las operaciones de asistencia y mantenimiento.
8. Un filtro o un dispositivo que pueda eliminar las partículas del fluido. El uso de un filtro prolonga la vida del evaporador y de la bomba, ayudando al sistema hidráulico a mantenerse en mejores condiciones. El uso de un filtro extiende la vida del BPHE y la bomba, y ayuda a mantener el sistema de agua en mejores condiciones. **El filtro de agua debe ser instalado tan cerca de la unidad como sea posible.** Si el filtro de agua está instalado en otra parte del sistema hidráulico, el instalador debe garantizar la limpieza de las tuberías de agua entre el filtro de agua y el BPHE. La apertura máxima para la malla del filtro es:
 - 0,87 mm (DX S&T)
 - 1,0 mm (BPHE)
 - 1,2 mm (Sumergido)

Precauciones para un uso correcto:

9. El BPHE tiene una resistencia eléctrica con un termostato que garantiza la protección contra el congelamiento del agua a temperaturas ambientes tan bajas como -18°C. Todos los otros tubos del agua/dispositivos hidráulicos externos a la unidad deben, por lo tanto, protegerse contra el congelamiento.
10. El dispositivo de recuperación de calor debe vaciarse de agua durante la estación invernal, salvo que se le agregue al circuito hidráulico una mezcla de etilenglicol en proporciones adecuadas.
11. En caso de sustitución de la unidad, todo el sistema hidráulico debe vaciarse y limpiarse antes de instalar la nueva unidad. Antes de poner en marcha la nueva unidad, se recomienda ejecutar pruebas regulares y tratamientos químicos adecuados del agua.
12. Si llegara a agregarse glicol al sistema hidráulico como protección antihielo, tenga en cuenta que la presión de aspiración sea más baja, las prestaciones de la unidad serán inferiores y la pérdida de presión será mayor. Todos los sistemas de protección de la unidad, como el anticongelante, y la protección de baja presión, deberán ajustarse nuevamente.
13. Antes de aislar la tubería de agua, verifique que no haya fugas. Todo el circuito hidráulico debe estar aislado para prevenir la condensación y una capacidad reducida de refrigeración. Proteja las cañerías de la escarcha durante el invierno (usando por ejemplo una solución de glicol o un cable de calefacción).
14. Compruebe que la presión del agua no supera la presión de diseño de los intercambiadores de calor en el lado del agua. Instale una válvula de seguridad en la cañería de agua, en un punto por debajo del BPHE.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

4.6.2 Pérdidas de presión del filtro de agua

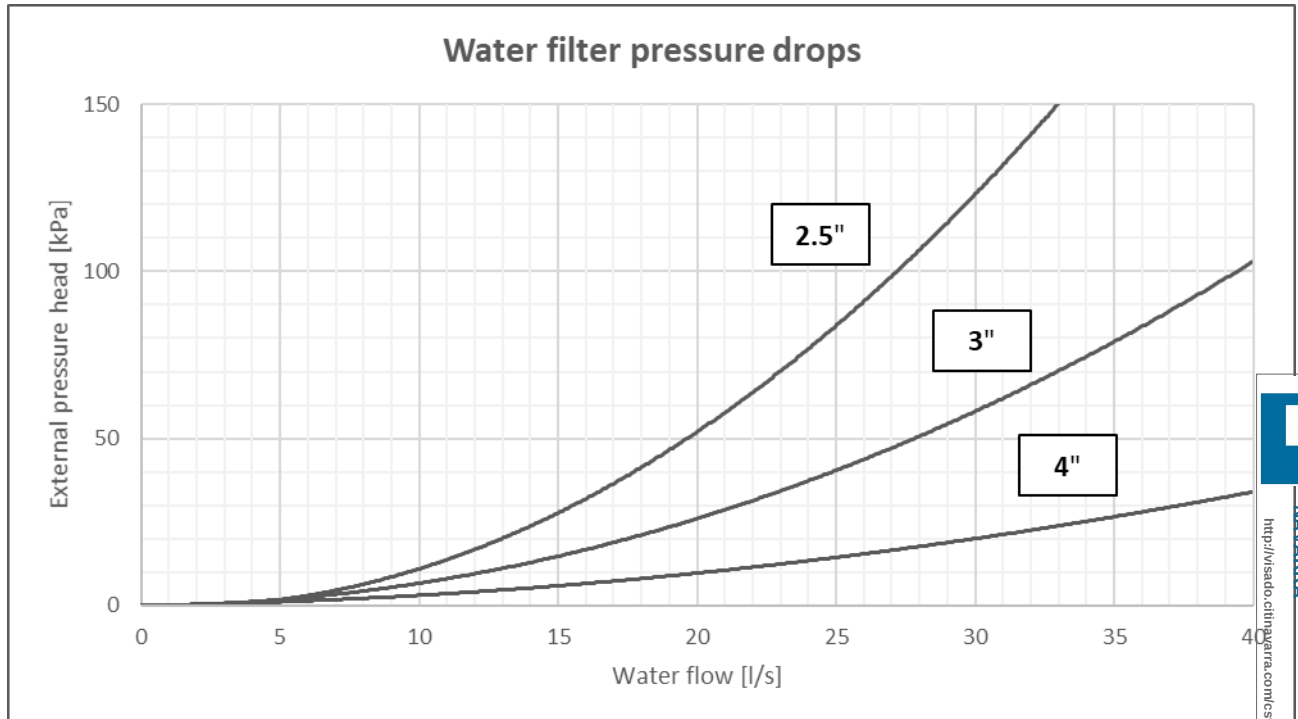


Fig. 5 – Pérdida de presión del filtro de agua

4.6.3 Instalación del interruptor de flujo

Para garantizar un flujo de agua suficiente en todo el BPHE, es esencial instalar un interruptor de flujo en el circuito hidráulico. El interruptor de flujo puede instalarse en la tubería de entrada o salida del agua, pero se recomienda la de salida. El objetivo del interruptor de flujo es detener la unidad en caso de interrupción del flujo de agua, protegiendo así el BPHE contra el congelamiento.

El fabricante ofrece, como producto opcional, un interruptor de flujo elegido para el control de flujo de la unidad.

Este flujostato de paleta es idóneo para aplicaciones duraderas en exteriores (IP67) con diámetros de tubos de 1" a 6".

El interruptor de flujo está equipado con un contacto libre que debe conectarse eléctricamente a los terminales indicados en el esquema eléctrico.

El interruptor de flujo debe configurarse para intervenir cuando el flujo de agua del BPHE alcance el valor mínimo aceptable del flujo (ver tabla 1).

Tabla 1 – Límites aceptables del flujo de agua

Modelo	Flujo mín. [l/s]	Flujo máx. [l/s]	Modelo	Flujo mín. [l/s]	Flujo máx. [l/s]
EWYT085B-SS(L)(R)A1	2,5	12,5	EWYT085B-XS(L)(R)A1	3,6	17,0
EWYT105B-SS(L)(R)A1	2,5	12,5	EWYT115B-XS(L)(R)A1	3,6	17,0
EWYT135B-SS(L)(R)A1	2,5	12,5	EWYT135B-XS(L)(R)A1	3,6	17,0
EWYT175B-SS(L)(R)A1	2,5	12,5	EWYT175B-XS(L)(R)A1	5,0	22,9
EWYT215B-SS(L)(R)A1	3,6	17,0	EWYT215B-XS(L)(R)A1	5,0	22,9
EWYT205B-SS(L)(R)A2	3,6	17,0	EWYT215B-XS(L)(R)A2	8,9	31,2
EWYT235B-SS(L)(R)A2	3,6	17,0	EWYT235B-XS(L)(R)A2	8,9	31,2
EWYT255B-SS(L)(R)A2	4,4	19,9	EWYT265B-XS(L)(R)A2	8,9	31,2
EWYT300B-SS(L)(R)A2	4,4	19,9	EWYT310B-XS(L)(R)A2	8,9	31,2
EWYT340B-SS(L)(R)A2	5,6	26,4	EWYT350B-XS(L)(R)A2	8,9	31,2
EWYT390B-SS(L)(R)A2	5,6	26,4	EWYT400B-XS(L)(R)A2	8,9	31,2
EWYT430B-SS(L)(R)A2	5,6	26,4	EWYT440B-XS(L)(R)A2	11,2	51,2
EWYT490B-SS(L)(R)A2	7,0	31,2	EWYT500B-XS(L)(R)A2	11,2	51,2
EWYT540B-SS(L)(R)A2	7,0	31,2	EWYT560B-XS(L)(R)A2	11,9	53,7
EWYT590B-SS(L)(R)A2	8,8	41,2	EWYT600B-XS(L)(R)A2	11,9	53,7
EWYT630B-SS(L)(R)A2	8,8	41,2	EWYT630B-XS(L)(R)A2	11,9	53,7
			EWYT650B-XS(L)(R)A2	11,9	53,7

4.6.4 Preparación y verificación de la conexión del circuito de agua

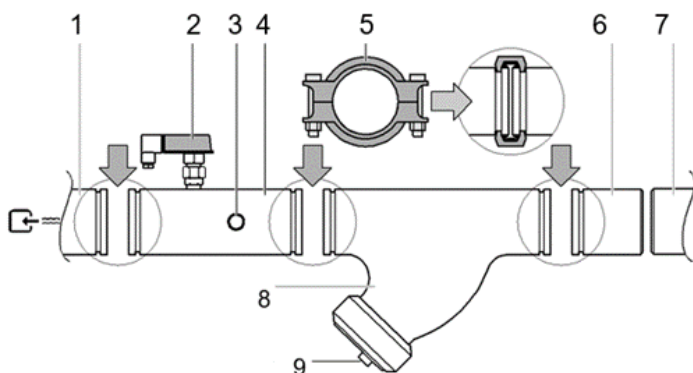
Las unidades tienen entradas y salidas de agua para la conexión de la bomba de calor al circuito de agua del sistema. Este circuito debe ser conectado a la unidad por un técnico autorizado y debe cumplir con todas las regulaciones nacionales y europeas al respecto.

NOTA - los componentes que se enumeran a continuación no se incluyen con la unidad, pero se suministran por pedido, aunque sean de instalación obligatoria.



Si penetra suciedad en el circuito de agua, puede haber problemas. Por lo tanto, recuerde siempre lo siguiente al conectar el circuito de agua:

1. Use solo tuberías que estén limpias adentro.
2. Mantenga el extremo de la tubería hacia abajo al eliminar rebabas.
3. Cubra el extremo de la tubería cuando la inserte a través de una pared para evitar que entre polvo y suciedad.
4. Limpie las tuberías del sistema ubicadas entre el filtro y la unidad, con agua corriente, antes de conectarlas al sistema.



- 1 Entrada de agua del evaporador
- 2 Interruptor de flujo
- 3 Sensor de entrada de agua
- 4 Tubería de entrada de agua con interruptor de flujo y sensor de temperatura de entrada de agua
- 5 Junta
- 6 Tubería para contador
- 7 Circuito de tubería de agua en el sitio
- 8 Filtro
- 9 Filtro y copa

El agua en el sistema debe estar bien limpia y se deben eliminar los residuos de aceite y herrumbre. Coloque un filtro mecánico en la entrada de cada intercambiador de calor. No instalar un filtro mecánico puede permitir la entrada de partículas sólidas y/o rebabas de soldadura al interior del intercambiador. Recomendamos la instalación de un filtro con una malla de filtración con orificios no mayores de 1,1mm de diámetro.

El fabricante no puede considerarse responsable por daños a los intercambiadores si no se instalan filtros mecánicos.

4.6.5 Recuperador de calor

A pedido, la unidad puede equiparse también con un sistema de recuperación de calor.

Este sistema se aplica con un intercambiador de calor enfriado por agua ubicado en el tubo de descarga del compresor y un dispositivo de control de la presión de condensación.

Para garantizar el funcionamiento del compresor dentro de su envoltorio, las unidades de recuperación del calor no pueden funcionar con una temperatura del agua inferior a 20 °C.

El diseñador de la instalación y el instalador de la unidad tienen la responsabilidad de garantizar que este valor sea respetado (por ejemplo usando una válvula desviadora de recirculación).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

4.6.6 Diagramas hidráulicos

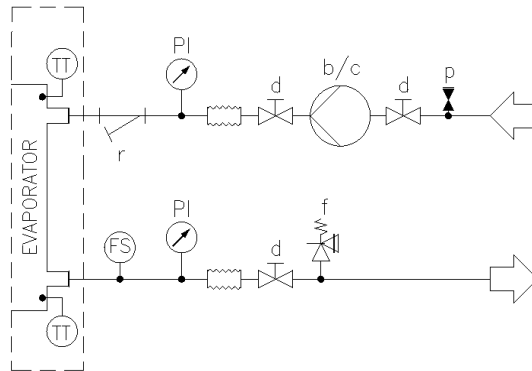


Fig. 6 – Diagrama hidráulico con bomba(s) a bordo (presión operativa máxima 20 bares)

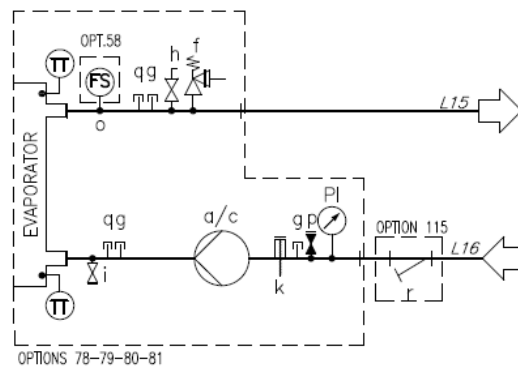


Fig. 7 – Diagrama hidráulico para bomba única / dos bombas (EWYTx5B) (opc. 78-79) (presión operativa máxima 6 bares)

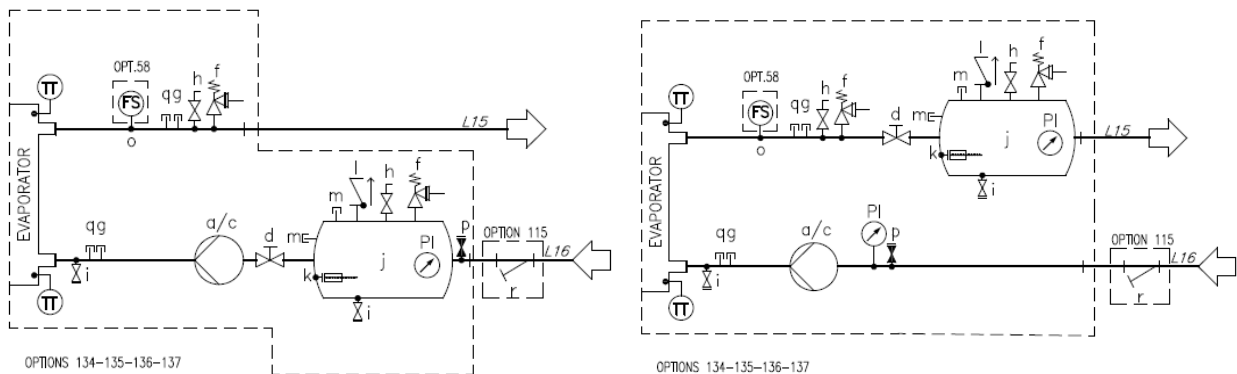


Fig. 8 – Diagrama hidráulico para bomba única / dos bombas con tanque (EWYTx5B) (opc. 134-135) (presión operativa máxima 6 bares)

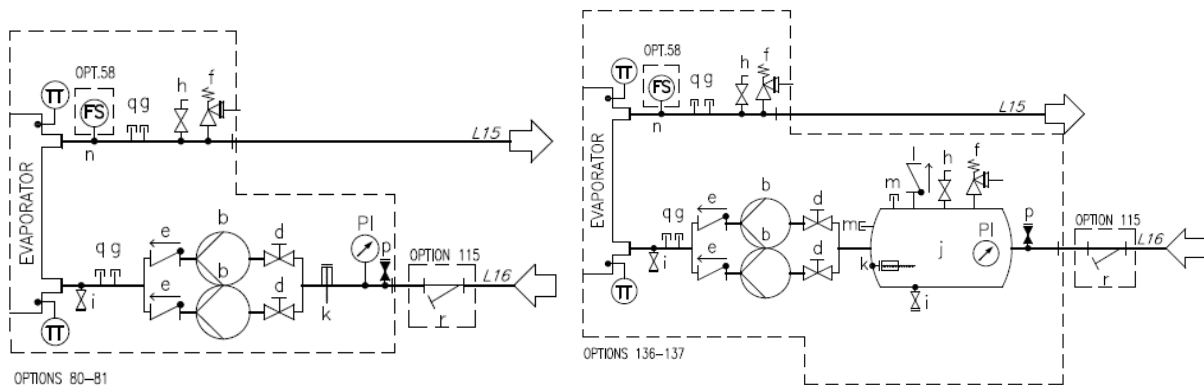


Fig. 9 – Diagrama hidráulico para bomba doble (EWYTx5B) (opc. 80-81/136-137) (presión operativa máxima 6 bares)

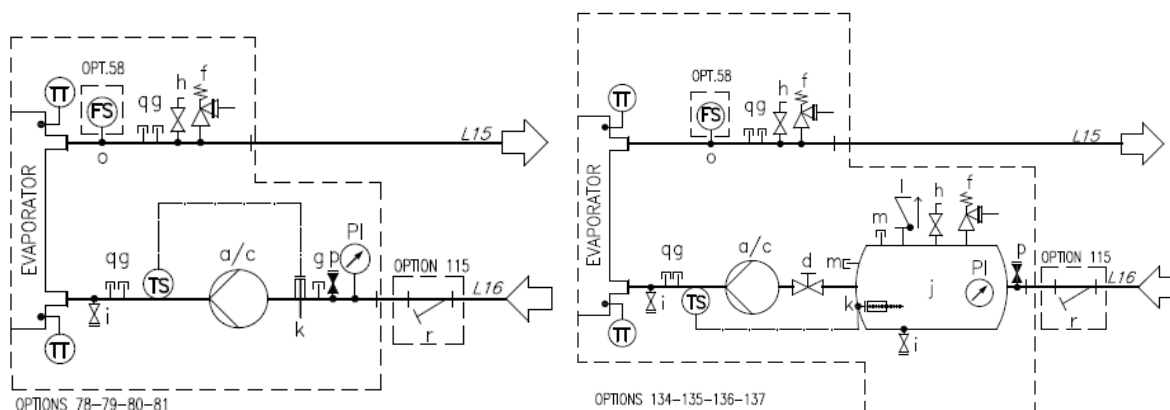


Fig. 10 – Diagrama hidráulico para bomba única / dos bombas (EWATxx0B) (opc. 78-79-80-81/134-135-136-137) (presión operativa máxima 6 bares)

Leyenda

a	Bomba única	l	Válvula de retención
b	Dos bombas- Configuración paralela	m	Accesorio conectado
c	Dos bombas	n	Accesorio del interruptor de flujo 1"
d	Válvula	o	Accesorio del interruptor de flujo ½ "
e	Válvula de retención	p	Accesorio de la válvula de llenado automático
f	Válvula de seguridad	q	Accesorio conectado
g	Accesorio conectado	r	Filtro de agua
h	Purga del aire	TT	Sensor de temperatura
i	drenaje	TS	Interruptor de temperatura
j	Tanque	PI	Manómetro
k	Calentador de agua	FS	Interruptor de flujo

4.7 Tratamiento del agua

Antes de accionar la unidad, limpie el circuito del agua.

El BPHE no debe estar expuesto a velocidades de descarga ni a residuos producidos durante la misma. Se recomienda instalar un conjunto de válvula y circunvalación de tamaño adecuado para permitir la descarga del sistema de cañerías. La circunvalación puede usarse durante el mantenimiento para aislar el intercambiador de calor sin desviar flujo a otras unidades.

Cualquier daño debido a la presencia de cuerpos extraños o residuos en el BPHE no estará cubierto por la garantía. Suciedad, cal, detritos de corrosión y otros materiales pueden acumularse en el interior del intercambiador de calor, reduciendo sus capacidades de intercambio térmico. La caída de presión también puede aumentar, reduciendo de este modo el flujo de agua. Por lo tanto, el tratamiento adecuado del agua reduce el riesgo de corrosión, erosión, formación de cal, etc. El tratamiento del agua más apropiado debe determinarse localmente, de acuerdo con el tipo de sistema y las características del agua.

El fabricante se exime de toda responsabilidad por daños o mal funcionamiento del equipo provocados por falta de tratamiento del agua o por un tratamiento inadecuado.

Tabla 2 – Límites de calidad del agua aceptables

pH (25°C)	6,8÷8,0	Dureza total [mg CaCO₃ / l]	< 200
Conductividad eléctrica [μS/cm] (25°C)	<800	Hierro [mg Fe / l]	< 1,0
Ión cloruro [mg Cl⁻ / l]	<200	Ión sulfuro [mg S²⁻ / l]	0
Ión sulfato [mg SO₄²⁻ / l]	<200	Ión aluminio [mg NH₄⁺ / l]	< 1,0
Alcalinidad [mg CaCO₃ / l]	<100	Sílice [mg SiO₂ / l]	< 50

4.8 Kit de bomba montado a bordo (Opcional)

Antes de poner en marcha la bomba, asegúrese de que el circuito hidráulico esté lleno correctamente con una presión estática mínima de 2 bar como protección contra la cavitación. Además, para asegurar la ventilación correcta del sistema de tuberías, use la válvula de ventilación indicada en los diagramas hidráulicos con la letra "h".

4.9 Límites operativos

Salirse de los límites indicados puede dañar la unidad. En caso de duda contacte con un representante de la empresa fabricante. Para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad, el valor del flujo del agua en el evaporador debe estar dentro del rango declarado para la unidad. Un índice de flujo de agua inferior al valor mostrado en la tabla 1 puede causar problemas de congelamiento, contaminación y control defectuoso. Un flujo de agua superior al valor mostrado en la tabla 1 puede causar una pérdida inaceptable de carga y una excesiva erosión y vibración de los tubos, las cuales causarían su ruptura; **consulte el Software de Selección de Refrigerador (CSS) para ver el rango correcto para cada unidad.**

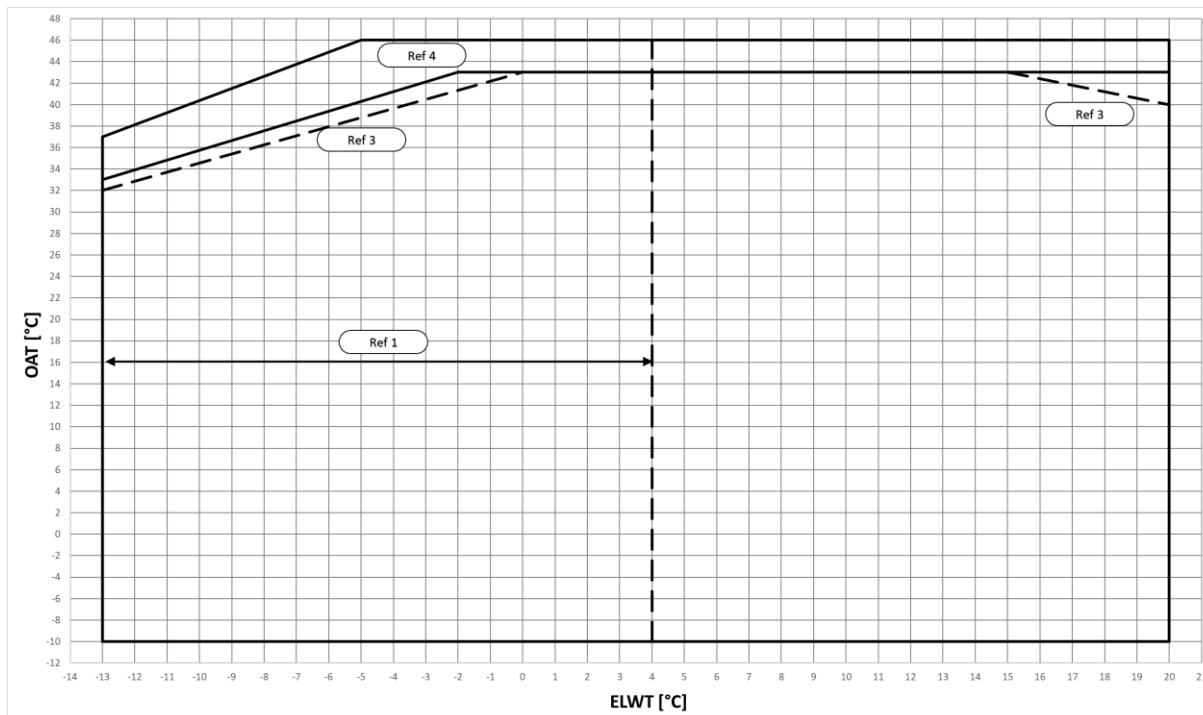


Fig. 11 – EWYTx5B-S Límites Operativos del Modo de Enfriamiento

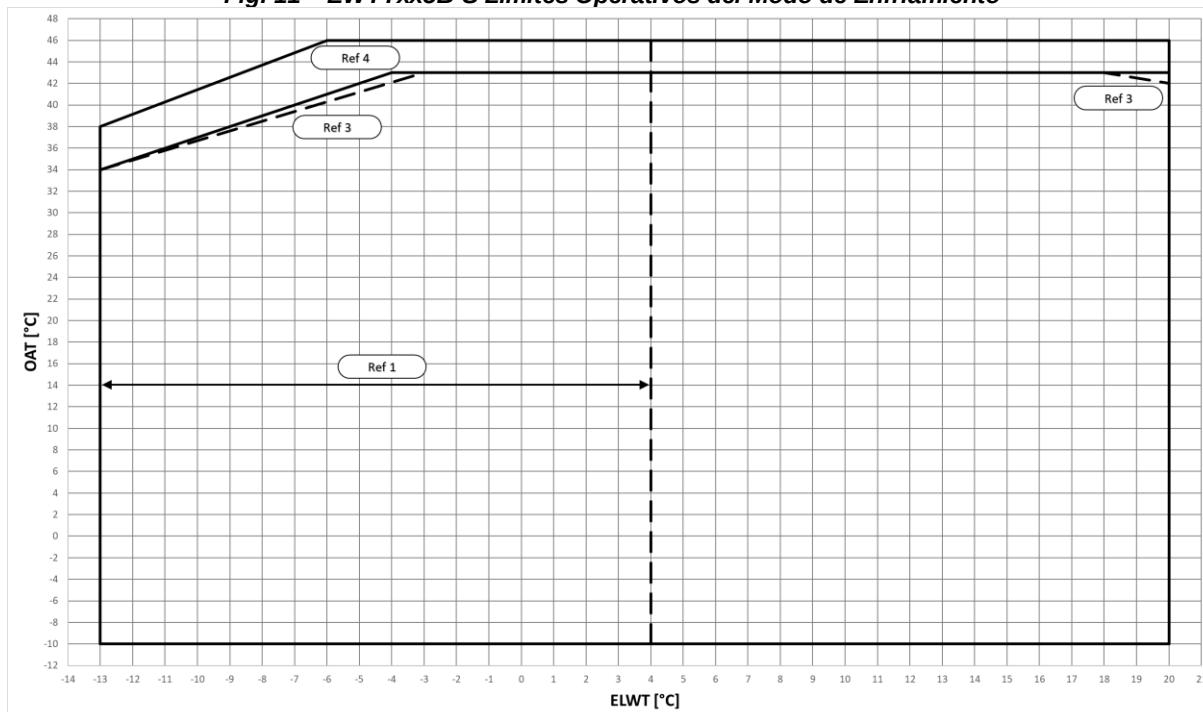


Fig. 12 – EWYTx5B-X Límites Operativos del Modo de Enfriamiento

OAT	Temperatura ambiente exterior
ELWT	Temperatura del agua que sale del evaporador
Ref 1	El funcionamiento con ELWT <4 °C requiere la opción 08 (salmuera) y glicol
Ref 2	El funcionamiento a temperaturas ambiente <10 °C requiere la opción 99 (modulación de velocidad de ventilador) o la opción 42 (Speedtroll)
Ref 3	Las unidades con configuración «Reducción de ruido» pueden aumentar el nivel de sonido en esta zona
Ref 4	Uso con carga parcial; el uso con carga completa puede requerir la opción 142 (kit de alta temperatura ambiente)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://v/sado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

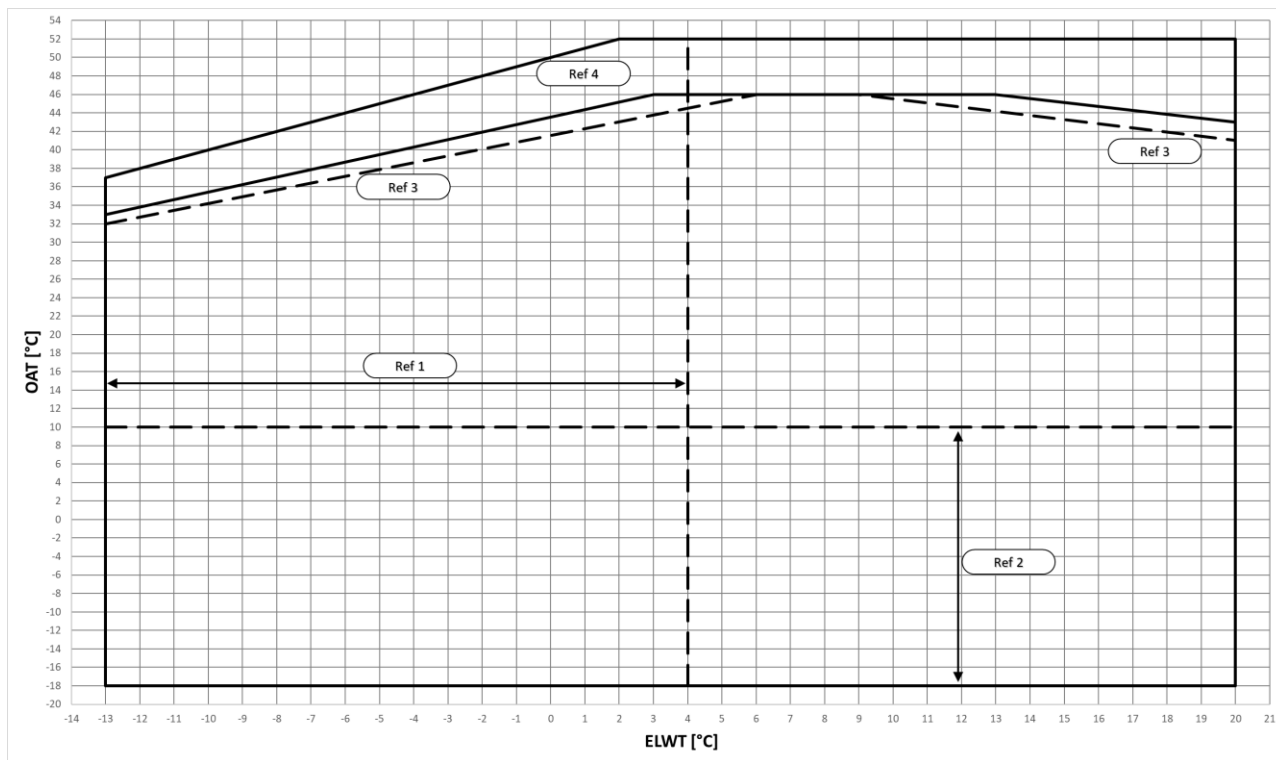


Fig. 13 – EWYTx0B-S Límites Operativos del Modo de Enfriamiento

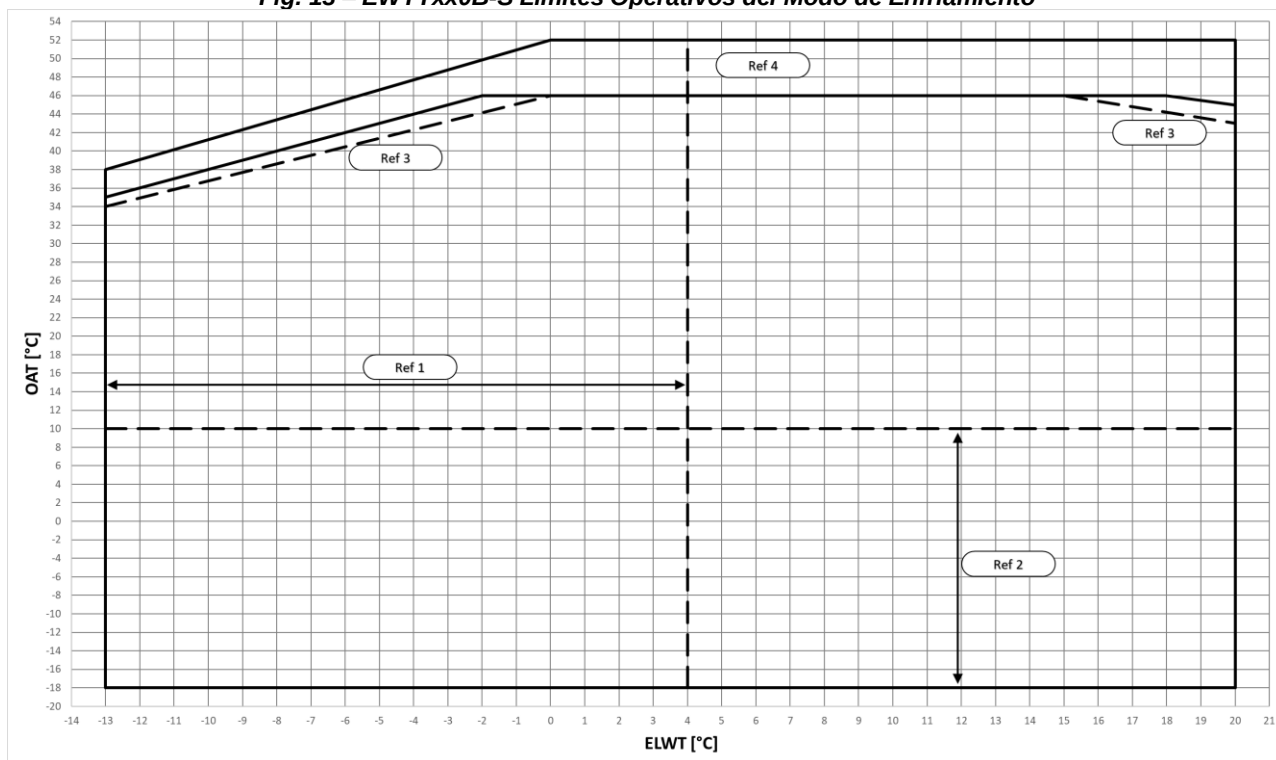


Fig. 14 – EWYTx0B-X Límites Operativos del Modo de Enfriamiento

OAT	Temperatura ambiente exterior
ELWT	Temperatura del agua que sale del evaporador
Ref 1	El funcionamiento con ELWT <4 ° C requiere la opción 08 (salmuera) y glicol
Ref 2	El funcionamiento a temperaturas ambiente <10 ° C requiere la opción 99 (modulación de velocidad de ventilador) o la opción 42 (Speedtroll)
Ref 3	Las unidades con configuración «Reducción de ruido» pueden aumentar el nivel de sonido en esta zona
Ref 4	Uso con carga parcial; el uso con carga completa puede requerir la opción 142 (kit de alta temperatura ambiente)

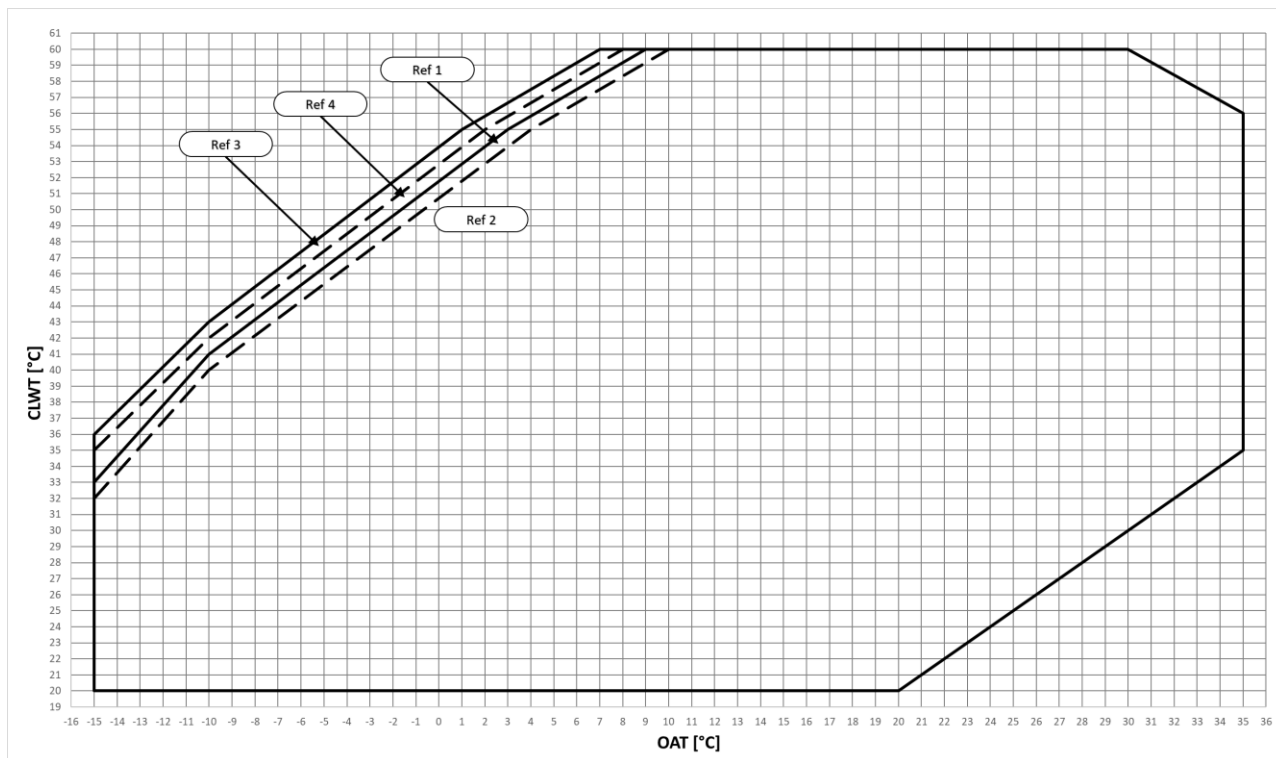


Fig. 15 – EWYT~B-S Límites Operativos del Modo de Calentamiento

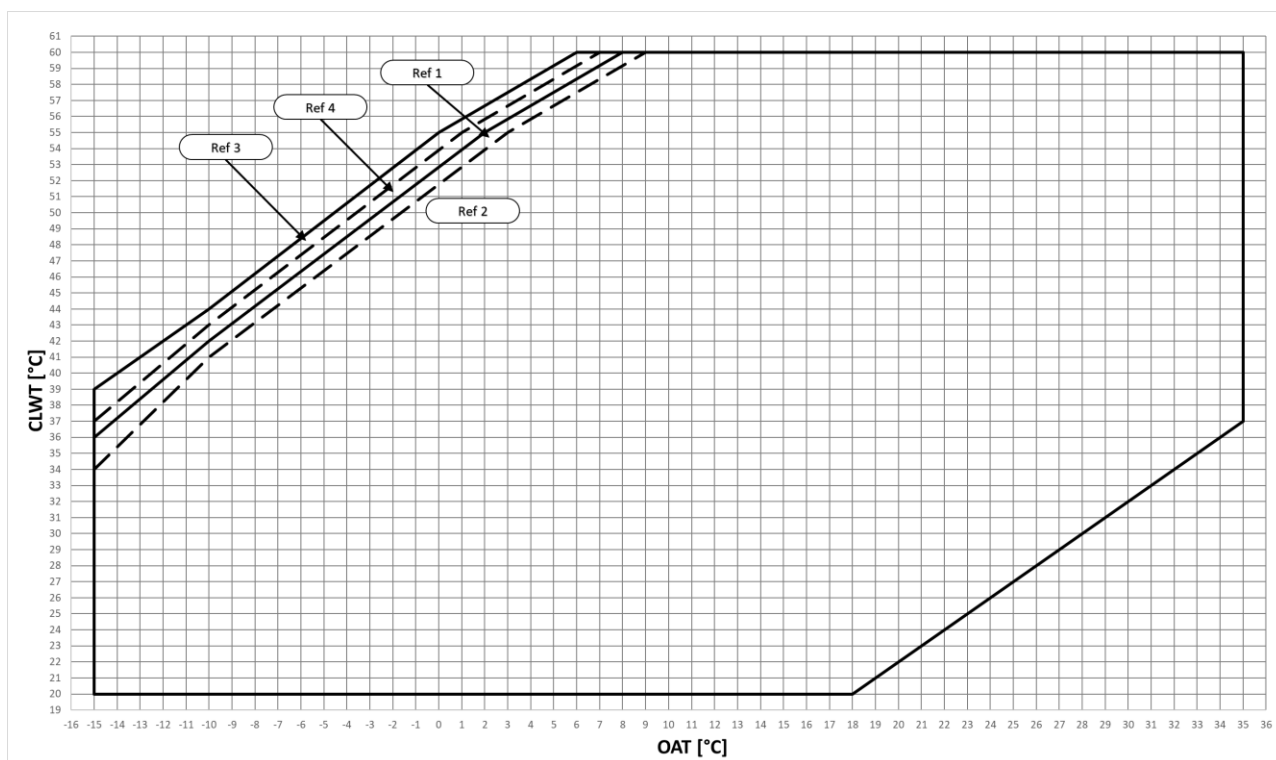


Fig. 16 – EWYT~B-X Límites Operativos del Modo de Calentamiento

OAT	Temperatura ambiente exterior
CLWT	Temperatura del agua de salida del condensador
Ref 1	Uso con carga completa, configuración "ruido estándar"
Ref 2	Uso con carga completa, configuración "reducción de ruido"
Ref 3	Uso con carga parcial, configuración "ruido estándar"
Ref 4	Uso con carga parcial, configuración "reducción de ruido"



Los gráficos de arriba constituyen una guía sobre los límites operativos dentro del rango.
Consulte el software de selección CSS para ver los límites operativos reales para las condiciones de funcionamiento de cada modelo.

Tabla 3 – BPHE - Factor de contaminación

A	B	C	D
0.0176	1.000	1.000	1.000
0.0440	0.978	0.986	0.992
0.0880	0.957	0.974	0.983
0.1320	0.938	0.962	0.975

Leyenda:

A = Factor de contaminación ($\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{kW}$)

B = Factor de corrección de la capacidad de refrigeración

C = Factor de corrección de la potencia absorbida

D = Factor de corrección EER

Tabla 4 – Intercambiador de calor del aire - Factor de corrección de altitud

A	0	300	600	900	1200	1500	1800
B	1013	977	942	908	875	843	812
C	1.000	0.993	0.986	0.979	0.973	0.967	0.960
D	1.000	1.005	1.009	1.015	1.021	1.026	1.031

Leyenda:

A = Altitud sobre el nivel del mar (m)

B = Presión barométrica (mbar)

C = Factor de corrección de la capacidad de refrigeración

D = Factor de corrección de la potencia absorbida

- La altitud operativa máxima es de 2.000 metros sobre el nivel del mar.

- Contacte con la fábrica si la unidad debe instalarse en altitudes entre los 1.000 y los 2.000 metros sobre el nivel del mar.

Tabla 5 – Porcentaje mínimo de glicol para la temperatura ambiente del aire baja

AAT (2)	-3	-8	-15	-20
A (1)	10%	20%	30%	40%
AAT (2)	-3	-7	-12	-20
B (1)	10%	20%	30%	40%

Leyenda:

AAT = Temperatura ambiente del aire ($^\circ\text{C}$) (2)

A = Etilenglicol (%) (1)

B = Propilenglicol (%) (1)

(1) Porcentaje mínimo de glicol para evitar el congelamiento del circuito de agua a la temperatura ambiente del aire indicada

(2) Temperatura ambiente del aire que excede los límites operativos de la unidad.

Durante el invierno es necesario proteger los el circuito del agua, incluso cuando la unidad no esté funcionando.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

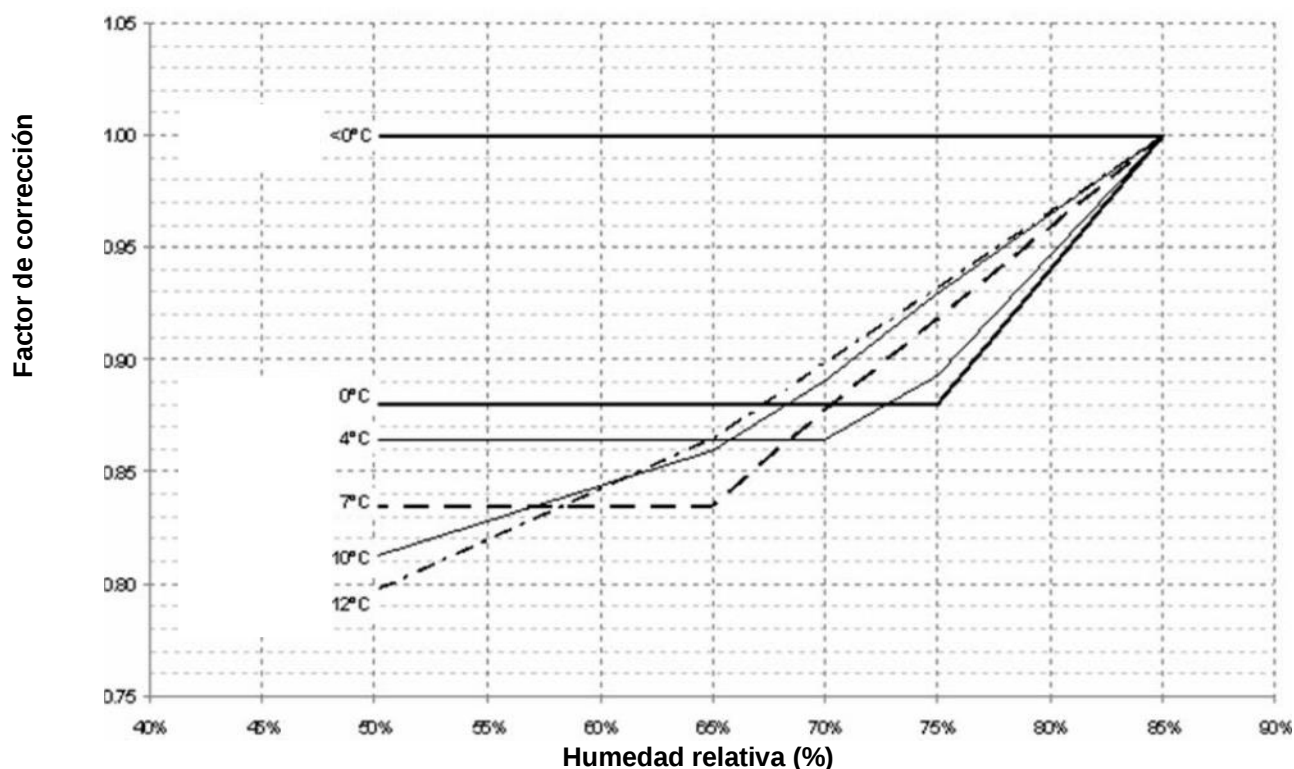
<http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

4.10 Factor de corrección de la capacidad de calentamiento a una temperatura ambiente exterior y humedad relativa diferentes



Nota

Los siguientes valores indicados en el gráfico: <0 °C; 0 °C; 4 °C; 7 °C; 10 °C; 12 °C, son los valores de temperatura ambiente exterior.

4.11 Estabilidad operativa y contenido mínimo de agua del sistema

Para el correcto funcionamiento de las máquinas es importante garantizar un contenido mínimo de agua en el sistema, evitando un excesivo número de arranques y paradas del compresor. De hecho, cada vez que el compresor empieza a funcionar, una cantidad sobrante de aceite procedente del mismo entra en el circuito de refrigeración, y al mismo tiempo aumenta la temperatura del estátor del compresor, generada por la corriente de influjo del arranque. Para evitar daños a los compresores, el sistema de control no permite más de 10 arranques por hora. La planta donde está instalada la unidad debe por tanto garantizar que el contenido general de agua permita un funcionamiento constante de la unidad, y por tanto un mayor confort ambiental.

El contenido mínimo de agua por unidad puede calcularse con cierta aproximación usando la siguiente fórmula, considerando las siguientes especificaciones:

$$M [l] = m \left[\frac{l}{kW} \right] * CC [kW]$$

donde:

M = contenido mínimo de agua por unidad, expresado en litros [l];

CC = capacidad de refrigeración (Cooling Capacity), expresada en kilovatios [kW];

m = contenido específico de agua [l/kW].

Modelo	m
EWYTxxxB-XXA1	5 l/kW
EWYTxxxB-XXA2	2,5 l/kW

Nota: La fórmula de cálculo descrita arriba tiene en cuenta varios factores, tales como el tiempo de parada del compresor y la diferencia de temperatura permisible entre la parada y el arranque del último compresor. A este respecto, el contenido mínimo de agua calculado se refiere al funcionamiento de la máquina en un sistema de aire acondicionado normal. Si se precisa mayor estabilidad operativa, se recomienda doblar el contenido de agua calculado. Para la determinación más precisa posible de la cantidad de agua, se recomienda contactar con el diseñador del sistema. En sistemas muy simples puede ser necesario instalar en el circuito hidráulico un tanque de almacenaje inercial que permita alcanzar el volumen mínimo de agua requerido. La inserción de este componente debe garantizar la correcta mezcla del agua, y por tanto es recomendable escoger un tanque adecuado para los diafragmas dedicados a este propósito.

4.12 Protección anticongelante para el BPHE y los intercambiadores de recuperación

Todos los BPHE están equipados con una resistencia eléctrica anticongelante controlada termostáticamente que proporciona una protección anticongelante adecuada hasta una temperatura tan baja como -18°C.

Sin embargo, a menos que los intercambiadores de calor estén completamente vacíos y limpios con solución antihielo, se pueden usar también métodos adicionales contra el congelamiento.

Cuando se diseña el sistema en su conjunto, deben considerarse los métodos de protección que se describen a continuación:

1. circulación continua del flujo de agua en el interior de los tubos y de los intercambiadores;
 2. adición de una cantidad apropiada de glicol dentro del circuito de agua o, como alternativa, un aislamiento térmico adicional y calentamiento de la tubería expuesta (interna y externa a la unidad);
 3. si la unidad no funciona durante la temporada invernal, vacíe y limpie el intercambiador de calor.
- Es responsabilidad del instalador y/o del personal de mantenimiento local asegurarse de que se utilicen los métodos antihielo. Asegúrese de que se mantenga siempre una protección anticongelante adecuada. Si no se respetan las instrucciones brindadas más arriba se pueden causar daños a la unidad.



Los daños por congelación están excluidos de la garantía, y por tanto Daikin Applied Europe S.p.A declina toda responsabilidad sobre los mismos



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1 Informaciones generales

Consulte el esquema eléctrico específico para la unidad adquirida. Si el esquema eléctrico no se encuentra en la unidad o si se ha perdido, póngase en contacto con el representante del fabricante que le enviará una copia. En caso de discrepancia entre el esquema eléctrico y el/los panel/cables eléctricos, póngase en contacto con el fabricante.



Todas las conexiones eléctricas de la unidad deben realizarse en conformidad con las leyes y las normativas en vigor.

Todas las actividades de instalación, control y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado.

Existe riesgo de electrocución.

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente en la temperatura ambiente prevista. Para ambientes muy calurosos y muy fríos, se recomiendan medidas adicionales (contacte al representante del fabricante).

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente cuando la humedad relativa no supera el 50% a una temperatura máxima de +40 °C. Se permiten humedades relativas más altas a temperaturas más bajas (por ejemplo 90% a 20 °C).

Los efectos nocivos de la condensación ocasional se evitarán gracias al diseño del equipo o, en caso de que sea necesario, mediante medidas adicionales (contacte al representante del fabricante).

Este producto cumple con las normas EMC para ambientes industriales. Por lo tanto, no está previsto su uso en áreas residenciales, por ejemplo para instalaciones en las que el producto se conecta a un sistema público de distribución de bajo voltaje. Si se debe conectar el producto a un sistema público de distribución de bajo voltaje, se deben tomar medidas específicas adicionales para evitar la interferencia con otros equipos sensibles.

5.2 Suministro eléctrico

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente con las condiciones especificadas siguientes:

Voltaje	Voltaje en estado estable: De 0,9 a 1,1 de la tensión nominal
Frecuencia	De 0,99 a 1,01 de la frecuencia nominal de manera continuada
	De 0,98 a 1,02 por un periodo corto de tiempo
Armónicos	Distorsión armónica que no exceda el 10% de la tensión de r.m.s. total entre conductores con corriente para la suma del 2º al 5º armónico. Es permisible un 2 % adicional de la tensión de r.m.s. total entre conductores con corriente para la suma del 6º al 30º armónico.
Desequilibrio de voltaje	Ni el voltaje del componente de secuencia negativa, ni el voltaje del componente de secuencia cero en trifásico, suministran un valor que excede el 3% del componente de secuencia positiva
Interrupción de voltaje	Suministro interrumpido o con voltaje cero durante no más de 3 ms en cualquier momento aleatorio en el ciclo de suministro con más de 1 s entre interrupciones sucesivas.
Bajadas de tensión	Bajadas de tensión que no excedan el 20% del voltaje pico del suministro durante más de un ciclo con más de 1 s entre bajadas sucesivas.

5.3 Conexiones eléctricas

Proporcione un circuito eléctrico para conectar la unidad. Debe estar conectado a los cables de cobre con una sección adecuada respecto a los valores de absorción de placa y siguiendo los estándares de corriente eléctrica.

Daikin Applied Europe S.p.A. declina toda responsabilidad por una conexión eléctrica inadecuada.



Las conexiones con los terminales deben realizarse con cables y terminales de cobre, de lo contrario puede producirse sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de conexión, con el riesgo de dañar la unidad. La conexión eléctrica debe ser realizada por personal cualificado, cumpliendo con todas las leyes vigentes. Existe riesgo de electrocución.

El suministro energético de la unidad debe estar configurado de forma que pueda encenderse o apagarse independientemente de otros componentes del sistema y otras equipos, mediante un interruptor general.

La conexión eléctrica del panel debe realizarse manteniendo la secuencia correcta de las fases. Consulte el esquema eléctrico específico para la unidad adquirida. Si el esquema eléctrico no se encuentra en la unidad o si se ha perdido, póngase en contacto con el representante del fabricante que le enviará una copia. En caso de discrepancia entre el esquema eléctrico y el/los panel/cables eléctricos, póngase en contacto con el fabricante.



No aplique torsión, tensión ni peso a los interruptores principales. Los cables de alimentación deben estar sujetos por sistemas adecuados.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Para evitar interferencias, todos los cables de control deben conectarse separadamente de los eléctricos. Para hacer eso, use varios conductos de paso eléctrico.

Las cargas simultáneas monofásicas y trifásicas, así como el desequilibrio de fase, pueden provocar pérdidas de tierra de hasta 150 mA durante el funcionamiento normal de la unidad. Si la unidad incluye dispositivos que generen armónicas más altas, tales como un inversor o un corte de fase, las pérdidas de tierra pueden alcanzar valores mucho más altos de unos 2 A.

Las protecciones del sistema de suministro de energía deben diseñarse de acuerdo con los valores mencionados. Debe haber presente un fusible en cada fase, y allá donde lo requieran las leyes del país de instalación, un detector de fugas a tierra.

Este producto cumple con las normas EMC (Compatibilidad Electromagnética) para ambientes industriales. Por lo tanto, no está previsto su uso en áreas residenciales, por ejemplo para instalaciones en las que el producto se conecta a un sistema público de distribución de bajo voltaje. Si se debe conectar el producto a un sistema público de distribución de bajo voltaje, se deben tomar medidas específicas adicionales para evitar la interferencia con otros equipos sensibles.



Antes de realizar cualquier conexión al motor del compresor o los ventiladores, asegúrese de que el sistema está apagado y de que el interruptor principal del sistema está abierto. Si no se respeta esta regla se pueden generar graves lesiones personales.

5.3.1 Requerimientos de cableado

Los cables conectados al disyuntor deben respetar la distancia de aislamiento en el aire y la distancia de aislamiento entre los conductores activos y la tierra, respetando la IEC 61439-1 (tabla 1 y 2) y las leyes locales. Los cables conectados al interruptor general deben tensarse mediante un par de llaves y respetando los valores unificados de tensado relativos a la calidad de los tornillos, arandelas y tuercas utilizados.

Conecte el conductor de tierra (verde/amarillo) al terminal de tierra PE.

El conductor de protección equipotencial (conductor de tierra) debe tener una sección correspondiente a la tabla 1 de la EN 60204-1 Punto 5.2, mostrada abajo.

En todos los casos, el conductor de protección equipotencial (conductor de tierra) debe tener una sección transversal de al menos 10 mm², de acuerdo con el punto 8.2.8 del mismo estándar.

5.3.2 Cables de interconexión

La unidad puede funcionar sin el flujo de agua, gracias a la intervención del interruptor de flujo. No obstante, para una seguridad doble, **es obligatorio instalar un contacto de estado de la bomba de agua en serie con el contacto del interruptor o interruptores de flujo, para evitar que la unidad funcione incluso sin que arranque la bomba.** Si la unidad funciona sin el flujo de agua, se producirán graves daños (congelación del BPHE).

- Contactos limpios: el controlador tiene algunos contactos de señal limpia. Estos contactos pueden cablearse tal como se indica en el diagrama eléctrico. La corriente máxima permisible es 2A.
- Entradas remotas: además de los contactos limpios, también es posible instalar entradas remotas. Para la instalación, consulte el diagrama eléctrico.

Tabla 6 – Tabla 1 de EN60204-1 Punto 5.2

Sección de los conductores de fase de cobre que alimentan el equipo S [mm ²]	Sección transversal mínima del conductor de protección de cobre externo Sp [mm ²]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

5.4 Desequilibrio de fase

En un sistema trifásico, el excesivo desequilibrio entre las fases es la causa del sobrecalentamiento del motor. El desequilibrio de voltaje máximo permitido es del 3%, calculado de esta manera:

$$\text{Phase Unbalance \%} = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

donde:

V_x = fase con el mayor desequilibrio

V_m = media de las tensiones

Ejemplo: las tres fases tienen un valor de 383, 386 y 392 V respectivamente. La media es:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

El porcentaje de desequilibrio es:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

menos que el máximo permitido (3%).

6 RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR

Es esencial que el operador reciba una formación profesional adecuada y que adquiera familiaridad con el sistema antes de utilizar la unidad. Además de leer este manual, el operador debe estudiar el manual operativo del microprocesador y el esquema eléctrico para comprender la secuencia de puesta en marcha, el funcionamiento, la secuencia de detención y el funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.

Durante la fase de puesta en marcha de la unidad, un técnico autorizado por el fabricante está disponible para responder a cualquier tipo de pregunta y dar instrucciones sobre el procedimiento correcto de funcionamiento.

El operador debe llevar un registro de los datos operativos para cada unidad instalada. Debe mantenerse otro registro para todas las actividades periódicas de mantenimiento y asistencia.

Si el operador nota condiciones operativas anómalas o inusuales, debe consultar el servicio técnico autorizado por el fabricante.



Si la unidad está apagada no pueden utilizarse los reóstatos de calentamiento del compresor. Una vez la unidad es reconectada a la corriente, deje los reóstatos de calentamiento del compresor cargadas al menos 12 horas antes de arrancar el aparato.

Si no se respeta esta regla, los compresores pueden resultar dañados debido a la excesiva acumulación de líquido en su interior.

Esta unidad supone una inversión sustancial, y merece la atención y cuidado necesarios para mantenerla en buen funcionamiento.

No obstante, durante su manejo y mantenimiento es esencial seguir estas instrucciones:

- No permita a personas no autorizadas o no cualificadas acceder a la unidad;
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin abrir antes el interruptor principal de la unidad y desactivar la alimentación eléctrica;
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin usar una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos en presencia de agua o humedad;
- Verifique que todas las operaciones del circuito refrigerante y de los componentes bajo presión son efectuadas exclusivamente por personal cualificado;
- La sustitución de los compresores debe ser realizada exclusivamente por personal cualificado;
- Los bordes afilados y la superficie de la sección del condensador pueden causar lesiones. Evite el contacto directo y use dispositivos de protección adecuados;
- No introduzca objetos sólidos en los tubos del agua mientras la unidad esté conectada al sistema;
- Queda absolutamente prohibido retirar todas las protecciones de las piezas móviles.

Si la máquina se detiene inesperadamente, siga las instrucciones que se encuentran en el Manual de operación del panel de control, que forma parte de la documentación que se le entrega al usuario final con la unidad.

Se recomienda fuertemente realizar las operaciones de instalación y mantenimiento acompañados por otras personas.

En caso de lesión accidental, es necesario:

- mantener la calma;
- pulsar el botón de alarma, si está presente en el lugar de instalación;
- contactar directamente con el personal de emergencia presente en el edificio o con el servicio de primeros auxilios;
- esperar a que lleguen los operadores, sin dejar sola a la persona herida;
- ofrecer toda la información necesaria al personal de primeros auxilios.



Evite instalar la unidad en áreas que podrían ser peligrosas durante las operaciones de mantenimiento, como plataformas sin barandas o guías, o áreas que no estén en conformidad con los requisitos de espacio alrededor de la unidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68
Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025
VISADO

7 MANTENIMIENTO

El personal que trabaje en los componentes eléctricos o de refrigeración debe estar formado, autorizado y completamente cualificado.

El mantenimiento y reparaciones que requieran la asistencia de otro personal cualificado deberán realizarse bajo la supervisión de una persona capacitada para trabajar con refrigerantes inflamables. Cualquier persona que realice servicio o mantenimiento en un sistema o en partes asociadas del equipo debe estar capacitada de acuerdo con la norma EN 13313.

Las personas que trabajen con sistemas de refrigeración que usen refrigerantes inflamables deben tener competencia en aspectos de seguridad y manejo de refrigerantes inflamables, demostrada mediante los certificados pertinentes.

Debe dotarse siempre a los operarios con equipos de protección personal adecuados para la actividad realizada. El material individual usado comúnmente es el siguiente: Casco, gafas, guantes, gorras, calzado de seguridad. Debe añadirse material de protección individual o colectivo adicional tras un adecuado análisis de los riesgos específicos de la zona concreta y de las actividades a realizarse.

Componentes eléctricos	Nunca trabaje con ningún componente eléctrico hasta que se haya cortado la alimentación general de la unidad mediante el interruptor o interruptores de la caja de control. Los variadores de frecuencia utilizados están equipados con baterías de condensador con un tiempo de descarga de 20 minutos; tras desconectar la energía espere 20 minutos antes de abrir la caja de control.
Sistema de refrigeración	Deben tomarse las siguientes precauciones antes de trabajar en el circuito refrigerante: - obtener permiso para trabajo en caliente (si se requiere); - asegurarse de que no hay materiales inflamables almacenados en la zona de trabajo y de que no hay fuentes de ignición presentes en la zona de trabajo; - asegurarse de que existen equipos de extinción de fuego adecuados; — asegurarse de que la zona de trabajo está debidamente ventilada antes de trabajar en el circuito refrigerante o antes de cualquier trabajo de soldadura; - asegurarse de que el equipo de detección de fugas utilizado no suelta chispas, además de estar debidamente sellado o ser intrínsecamente seguro; - asegurarse de que todo el personal de mantenimiento está debidamente formado. Debe seguirse el siguiente procedimiento antes de trabajar en el circuito refrigerante: eliminar el refrigerante (especificar la presión residual); purgar el circuito con gas inerte (por ejemplo, nitrógeno); evacuar hasta una presión de 0,3 (abs.) bares (o 0,03 MPa); purgar de nuevo con gas inerte (por ejemplo, nitrógeno); abrir el circuito. La zona debe chequearse con un detector de refrigerante adecuado antes y durante cualquier trabajo en caliente, para que el técnico sea consciente de cualquier atmósfera potencialmente inflamable. Si deben eliminarse aceites de compresor, ha de garantizarse que estos han sido evacuados hasta un nivel aceptable, para asegurarse de que no queda refrigerante inflamable dentro del lubricante. Sólo debe utilizarse equipo de recuperación de refrigerante diseñado para su uso con refrigerantes inflamables. Si las leyes o regulaciones locales permiten drenar el refrigerante, esto debe hacerse de forma segura, por ejemplo mediante una manguera, a través de la cual se descargará el refrigerante a la atmósfera exterior en una zona segura. Es preciso asegurarse de que no puedan ocurrir concentraciones de refrigerante inflamable potencialmente explosivas cerca de una fuente de ignición, y de que no puedan penetrar en un edificio bajo ninguna circunstancia. En el caso de la refrigeración con sistema indirecto, el fluido de transmisión de calor debe chequearse para comprobar la posible existencia de refrigerante. Tras cualquier reparación, los dispositivos de seguridad (por ejemplo los detectores de refrigerante y los sistemas de ventilación mecánica) deben ser comprobados, registrándose los resultados obtenidos. Es preciso asegurarse de reemplazar cualquier etiqueta ausente o ilegible del circuito de refrigeración. No pueden usarse fuentes de ignición mientras se realiza la búsqueda de fugas de refrigerante.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

7.1 Presión / tabla de temperatura

Tabla 7 – Presión / Temperatura del R32

°C	Bares	°C	Bares	°C	Bares	°C	Bares
-28	2,97	-2	7,62	24	16,45	50	31,41
-26	3,22	0	8,13	26	17,35	52	32,89
-24	3,48	2	8,67	28	18,30	54	34,42
-22	3,76	4	9,23	30	19,28	56	36,00
-20	4,06	6	9,81	32	20,29	58	37,64
-18	4,37	8	10,43	34	21,35	60	39,33
-16	4,71	10	11,07	36	22,45	62	41,09
-14	5,06	12	11,74	38	23,60	64	42,91
-12	5,43	14	12,45	40	24,78	66	44,79
-10	5,83	16	13,18	42	26,01	68	46,75
-8	6,24	18	13,95	44	27,29	70	48,77
-6	6,68	20	14,75	46	28,61	72	50,87
-4	7,14	22	15,58	48	29,99	74	53,05

7.2 Mantenimiento rutinario

El mantenimiento de la unidad solo puede ser realizado por técnicos calificados. Antes de iniciar cualquier trabajo en el sistema, el persona debe asegurarse de que se hayan tomado todas las medidas de seguridad requeridas.

Descuidar el mantenimiento de la unidad puede degradar todas las piezas de las unidades (bobinas, compresores, carcasas, tuberías, etc.), con efectos negativos en el rendimiento y la funcionalidad.

Hay dos niveles distintos de mantenimiento, que pueden escogerse de acuerdo al tipo de aplicación (crítica/no crítica) o el entorno de aplicación (altamente agresivo).

Como aplicaciones críticas pueden citarse el enfriamiento de procesos, los centros de datos, etc.

Los Entornos Altamente Agresivos pueden definirse del siguiente modo:

- Entornos industriales (con posible concentración de gases resultantes de combustiones o procesos químicos);
- Entornos costeros;
- Entornos urbanos altamente contaminados;
- Entornos rurales cercanos a excrementos animales y fertilizantes, o con altas concentraciones de gases de escape procedentes de generadores diésel;
- Zonas desérticas con riesgo de tormentas de arena;
- Combinaciones de las anteriores.

La tabla 7 lista todas las actividades de mantenimiento para aplicaciones y entornos estándar.

La tabla 8 lista todas las actividades de mantenimiento para aplicaciones críticas y entornos altamente agresivos.

Las unidades expuestas a entornos altamente agresivos pueden sufrir corrosión en un tiempo inferior a las instaladas en entornos estándar. La corrosión provoca una rápida oxidación del marco central y, en consecuencia, reduce la vida útil de la estructura de la unidad. Para evitarlo es necesario lavar periódicamente las superficies del marco con agua y detergentes adecuados.

En caso de que parte de la pintura del marco de la unidad se desprenda, es importante detener su deterioro progresivo. Para ello se debe repintar las partes expuestas utilizando los productos adecuados. Por favor, póngase en contacto con la fábrica para obtener las especificaciones de los productos requeridos.

En caso de que existan depósitos de sal, basta con enjuagar las partes afectadas con agua dulce.

7.2.1 Mantenimiento del intercambiador de calor del aire

Es esencial una limpieza rutinaria de las superficies del intercambiador de calor por aire para mantener el correcto funcionamiento de la unidad y para evitar la corrosión y la herrumbre. La eliminación de contaminantes y residuos dañinos aumentará notablemente la vida útil de la bobina y de la unidad en general.

Se recomiendan los siguientes procedimientos de mantenimiento y limpieza como parte de las actividades rutinarias de mantenimiento:

1. Eliminar suciedad superficial, hojas, fibras, etc., con una aspiradora (preferiblemente usando un cepillo u otro acople suave antes que un tubo metálico), emitiendo el aire hacia fuera, complementando con un cepillo de cerdas blandas (¡no metálicas!). No golpear ni raspar la bobina con el tubo ni la boquilla de la aspiradora.

Nota: El uso de una corriente de agua, como el proveniente de una manguera de jardín, contra una bobina de superficie cargada transportará las fibras y la suciedad hacia la bobina. Esto hará que los esfuerzos de limpieza se vuelvan aún más difíciles. Las superficies cargadas con fibras deben ser eliminadas completamente antes de usar un enjuague de agua limpia con baja velocidad.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

2. Enjuague. No utilice químicos (ni siquiera los comercializados como limpiadores para bobinas) para lavar los intercambiadores de calor de microcanales. Esto puede causar corrosión. Solo enjuague. Limpie con cuidado el MCHE, preferiblemente de adentro hacia afuera y de arriba abajo, dejando correr el agua a través de cada aleta hasta que el agua salga limpia.
Es posible limpiar una bobina con un limpiador de alta presión (máx. 62 bares g), sólo si se usa la forma plana del chorro y la dirección del mismo se mantiene perpendicular al borde de la aleta. **Si esta instrucción no se respeta, la bobina puede destruirse**, si se usa un limpiador a presión, por lo que no recomendamos su uso.

Nota: Se recomienda una limpieza mensual con agua limpia para bobinas utilizadas en entornos costeros o industriales para ayudar a remover los cloruros, la suciedad y los desechos. Durante el enjuague es muy importante que la temperatura del agua sea inferior a 55 °C. No obstante, usar agua templada (sin superar los 55°C) reducirá la tensión de la superficie, aumentando la capacidad de eliminar el cloro y la suciedad.

3. Una limpieza trimestral es fundamental para extender la vida útil de una bobina con electroforesis, y obligatoria para mantener la vigencia de la garantía. La no limpieza de una bobina con recubrimiento epoxi provocará la anulación de la garantía y puede reducir la eficiencia y la durabilidad de la unidad en el entorno en el que se ha instalado. Para la limpieza trimestral de rutina, limpie primero la bobina con un limpiador adecuado para bobinas. Después de limpiar las bobinas con el agente de limpieza aprobado, utilice el removedor de cloruro para eliminar las sales solubles y revitalizar la unidad.

Nota: Los químicos abrasivos, lavandinas hogareñas y los limpiadores ácidos no deberían utilizarse para limpiar las bobinas con recubrimiento epoxi. Estos limpiadores pueden ser muy difíciles de enjuagar de la bobina y pueden acelerar la corrosión y el ataque al recubrimiento epoxi. Si hay suciedad debajo de la superficie de la bobina, use los limpiadores para bobinas recomendados, según se describe arriba.

7.2.2 Instalación eléctrica



Todas las actividades de mantenimiento eléctrico deben ser realizadas por personal cualificado. Asegúrese de que el sistema esté apagado y el interruptor principal de la unidad abierto. Si no se respeta esta regla se pueden generar graves lesiones personales. Cuando la unidad está apagada pero el interruptor de desconexión está en posición cerrada, los circuitos no utilizados seguirán activos.

El mantenimiento del sistema eléctrico consiste en la aplicación de ciertas reglas generales:

1. La corriente absorbida por el compresor debe ser comparada con el valor nominal. Normalmente el valor de la corriente absorbida es inferior al valor nominal que corresponde a la absorción del compresor a carga completa durante las condiciones operativas máximas;
2. Deben realizarse todas las comprobaciones de seguridad al menos una vez cada tres meses, para verificar su funcionalidad. Con el tiempo, cada dispositivo puede cambiar su punto operativo, y esto debe controlarse para reajustarlo o reemplazarlo. Deben comprobarse las conexiones de bomba e interruptores de flujo para asegurarse de que interrumpen el circuito de control cuando intervienen.

7.2.3 Servicio y garantía limitada

Todas las unidades han sido probadas en fábrica y garantizadas por 12 meses desde la puesta en marcha o 18 meses desde la fecha de entrega.

Estas unidades han sido desarrolladas y fabricadas respetando los estándares de calidad más elevados y garantizando años de funcionamiento sin averías. **No obstante, cada unidad requiere mantenimiento (incluso durante el periodo de garantía), desde el momento de la instalación, no sólo desde su entrada en funcionamiento.** Recomendamos encarecidamente realizar un contrato de mantenimiento con un servicio autorizado por el fabricante para garantizar que todos los trabajos se realizarán eficientemente y sin problemas, gracias a la cualificación del personal.

Debe tenerse en cuenta que manejar la unidad de manera inapropiada, más allá de sus límites operativos o no realizando el mantenimiento indicado en este manual, puede anular la garantía.

Respete los siguientes puntos para cumplir con los límites de la garantía:

1. La unidad no debe funcionar fuera de los límites especificados.
2. El suministro eléctrico debe respetar los límites de voltaje indicados, sin armonías de voltaje ni cambios repentinos.
3. La alimentación eléctrica trifásica no debe tener un desequilibrio entre fases que exceda el 3%. La unidad debe permanecer apagada hasta el problema eléctrico se haya resuelto.
4. No debe deshabilitarse ni circunvalarse ningún dispositivo de seguridad mecánica, eléctrica o electrónica.
5. El agua usada para llenar el circuito de agua debe estar limpia y debidamente tratada. Se debe instalar un filtro mecánico en el punto más cercano a la entrada del BPHE.
6. El valor del flujo de agua del BPHE debe incluirse en el rango declarado de la unidad, consulte el software de selección CSS.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0	VISADO
	Fecha: 7/4/2025	

Tabla 8 – Plan de mantenimiento rutinario estándar

Lista de actividades	Semanal	Mensual (Nota 1)	Anual Estacional (Nota 2)
General:			
Lectura de los datos operativos (Nota 3)	X		
Inspección visual de las unidades por posibles daños y/o aflojamientos		X	
Verificación de la integridad del aislamiento térmico			X
Limpieza y pintura donde sea necesario			X
Análisis del agua (4)			X
Control del funcionamiento del interruptor de flujo		X	
Instalación eléctrica:			
Verificación de las secuencias de control			X
Verificar el desgaste del contactor - sustitúyalo si es necesario			X
Verificar el apriete correcto de todos los terminales eléctricos - ajustar si es necesario			X
Limpieza del interior del panel de control eléctrico			X
Inspección visual de los componentes para identificar posibles señales de sobrecalentamiento		X	
Verificar el funcionamiento del compresor y de la resistencia eléctrica		X	
Medición del aislamiento del motor del compresor utilizando el Megger			X
Limpieza de los filtros de la toma de aire del panel eléctrico		X	
Verificación de la operación de todos los ventiladores en el panel eléctrico			X
Circuito de refrigeración:			
Comprobar posibles pérdidas de refrigerante (test de fugas)		X	
Verificar el flujo del refrigerante mediante el vidrio de inspección visual del líquido - el vidrio de inspección debe estar lleno	X		
Verificar el descenso de la presión del filtro deshidratador		X	
Análisis de las vibraciones del compresor			X
Análisis de la acidez del aceite del compresor (Nota 7)			X
Comprobación de la válvula de seguridad (Nota 5)		X	
Circuito hidráulico:			
Control de la presencia de posibles pérdidas de agua		X	
Control de las conexiones hidráulicas		X	
Control de la presión en la entrada de la bomba		X	
Limpieza del filtro de agua			X
Control de la concentración de glicol			X
Control del índice de flujo de agua		X	
Control de la válvula de seguridad			X
Sección del condensador:			
Comprobación de la limpieza de las bobinas y de los intercambiadores de calor de condensación por agua (Nota 6)			X
Verificar el apriete correcto de los ventiladores			X
Verifique las aletas de la bobina - Retirar si es necesario			X
BPHE:			
Comprobar la limpieza del BPHE			X

Notas:

- Las actividades mensuales incluyen todas las semanales.
- Las actividades anuales (o de inicio de estación) incluyen todas aquellas semanales y mensuales.
- La lectura diaria de los valores operativos de la unidad permiten mantener altos estándares observacionales.
- Compruebe la presencia de posibles metales disueltos.
- Compruebe que la tapa y el sello no han sido manipulados. Compruebe que la conexión de drenaje de las válvulas de seguridad no esté obstruida por objetos extraños, óxido o hielo. Compruebe la fecha de fabricación de la válvula de seguridad y sustitúyala, cumpliendo con las leyes nacionales vigentes.
- Limpie los bancos del condensador con agua limpia, y el agua de los intercambiadores con los productos químicos adecuados. Los intercambiadores pueden atascar los intercambiadores, preste atención a si se está usando agua con carbonato de calcio. Un aumento de las caídas de presión o las de eficiencia térmica significa que los intercambiadores de calor están atascados. En ambientes con una elevada concentración de partículas transportadas por el aire, podría ser necesario limpiar el banco del condensador más a menudo.
- Número total de ácido (TAN): $\leq 0,10$: Ninguna acción
Entre 0,10 y 0,19: sustituya los filtros antiácido y vuelva a controlar después de 1000 horas operativas. Siga sustituyendo los filtros hasta que el TAN sea inferior a 0,10.
 $>0,19$: sustituya el aceite, el filtro del aceite y el deshidratador del aceite. Compruebe a intervalos regulares.
- Las unidades ubicadas o almacenadas en Entornos Altamente Agresivos durante periodos largos de inactividad también deben someterse a estos procedimientos de mantenimiento rutinario.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://sisido.ingenieria.comics/1010HMFHTM4FCB

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/11/2025

VISADO

Tabla 9 – Plan de mantenimiento de rutina para aplicaciones críticas y/o entornos altamente agresivos

Lista de actividades (Nota 8)	Semanal	Mensual (Nota 1)	Anual/ Estacional (Nota 2)
General:			
Lectura de los datos operativos (Nota 3)	X		
Inspección visual de las unidades por posibles daños y/o aflojamientos		X	
Verificación de la integridad del aislamiento térmico			X
Limpieza		X	
Pintar donde sea necesario			X
Análisis del agua (4)			X
Control del funcionamiento del interruptor de flujo		X	
Instalación eléctrica:			
Verificación de las secuencias de control			X
Verificar el desgaste del contactor - sustitúyalo si es necesario			X
Verificar el apriete correcto de todos los terminales eléctricos - ajustar si es necesario			X
Limpieza del interior del panel de control eléctrico		X	
Inspección visual de los componentes para identificar posibles señales de sobrecalentamiento		X	
Verificar el funcionamiento del compresor y de la resistencia eléctrica		X	
Medición del aislamiento del motor del compresor utilizando el Megger			X
Limpieza de los filtros de la toma de aire del panel eléctrico		X	
Verificar el funcionamiento de todos los ventiladores de evacuación de aire del panel eléctrico			X
Circuito de refrigeración:			
Comprobar posibles pérdidas de refrigerante (test de fugas)		X	
Verificar el flujo del refrigerante mediante el vidrio de inspección visual del líquido - el vidrio de inspección debe estar lleno	X		
Verificar el descenso de la presión del filtro deshidratador		X	
Análisis de las vibraciones del compresor			X
Análisis de la acidez del aceite del compresor (Nota 7)			X
Comprobación de la válvula de seguridad (Nota 5)		X	
Circuito hidráulico:			
Control de la presencia de posibles pérdidas de agua		X	
Control de las conexiones hidráulicas		X	
Control de la presión en la entrada de la bomba		X	
Limpieza del filtro de agua			X
Control de la concentración de glicol			X
Control del índice de flujo de agua		X	
Control de la válvula de seguridad			X
Sección del condensador:			
Comprobación de la limpieza del intercambiador de calor por aire (Nota 6)		X	
Control de la limpieza de los intercambiadores de calor por agua (Nota 6)			X
Limpiar trimestralmente las bobinas (solo con recubrimiento epoxi)			X
Verificar el apriete correcto de los ventiladores			X
Verificar las aletas de la bobina - Retirar si es necesario		X	
BPHE:			
Comprobar la limpieza del BPHE			X

Notas:

8. Las actividades mensuales incluyen todas las semanales.
9. Las actividades anuales (o de inicio de estación) incluyen todas aquellas semanales y mensuales.
10. La lectura diaria de los valores operativos de la unidad permiten mantener altos estándares observacionales.
11. Compruebe la presencia de posibles metales disueltos.
12. Compruebe que la tapa y el sello no han sido manipulados. Compruebe que la conexión de drenaje de las válvulas de seguridad no esté obstruida por objetos extraños, óxido o hielo. Compruebe la fecha de fabricación de la válvula de seguridad y sustitúyala, cumpliendo con las leyes nacionales vigentes.
13. Limpie los bancos del condensador con agua limpia, y el agua de los intercambiadores con los productos químicos adecuados. Los intercambiadores pueden atascar los intercambiadores, preste atención a si se está usando agua con carbonato de calcio. Un aumento de las caídas de presión o las de eficiencia térmica significa que los intercambiadores de calor están atascados. En ambientes con una elevada concentración de partículas transportadas por el aire, podría ser necesario limpiar el banco del condensador más a menudo.
14. Número total de ácido (TAN):
 - ≤ 0,10: Ninguna acción
 - Entre 0,10 y 0,19: sustituya los filtros antiácido y vuelva a controlar después de 1000 horas operativas. Siga sustituyendo los filtros hasta que el TAN sea inferior a 0,10.
 - >0,19: sustituya el aceite, el filtro del aceite y el deshidratador del aceite. Compruebe a intervalos regulares.
9. Las unidades ubicadas o almacenadas en Entornos Altamente Agresivos durante periodos largos de inactividad también deben someterse a estos procedimientos de mantenimiento rutinario.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2025-854-0

VISADO

Fecha: 7/4/2025

7.2.4 Esquema del circuito refrigerante

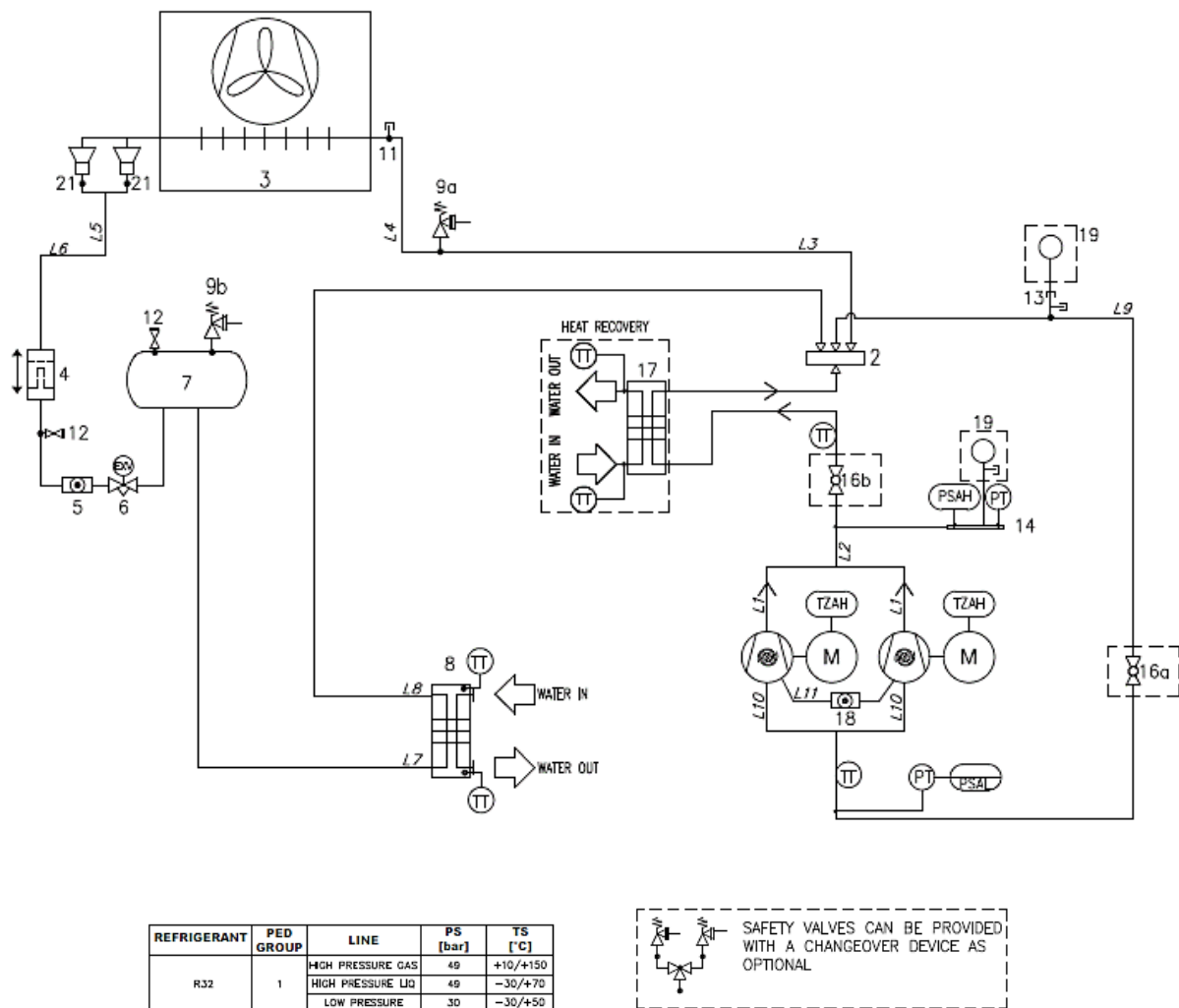


Fig. 17 – Unidad de circuito único EWYTxx5B Diagrama de tubería de refrigerante (P&ID)

Nota: 16a y 16b son solo válvulas de servicio y no deben cerrarse excepto para las operaciones de mantenimiento de los compresores.

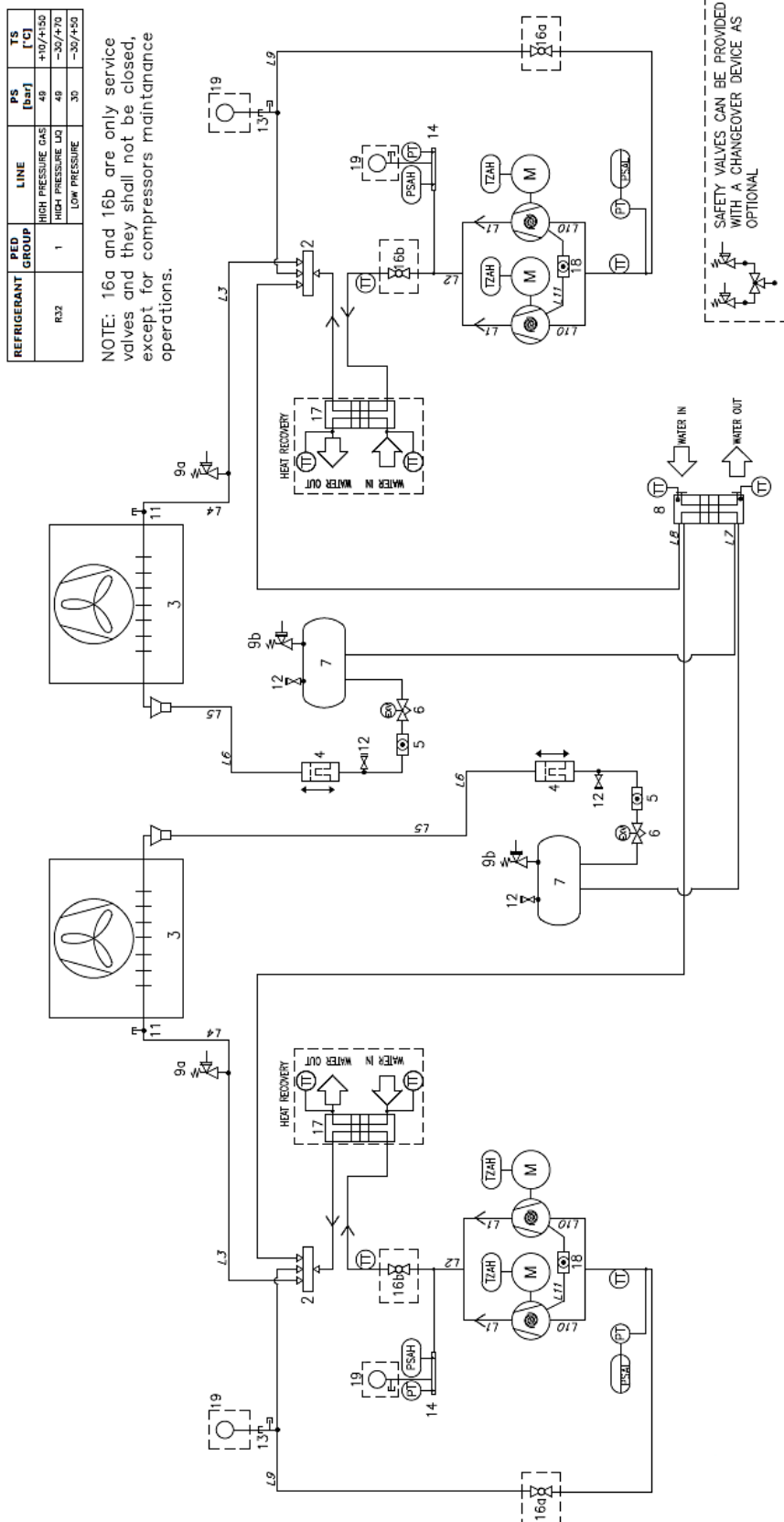


Fig. 18 – Unidad de circuito doble EWYTx5B Diagrama de tubería de refrigerante (P&ID)

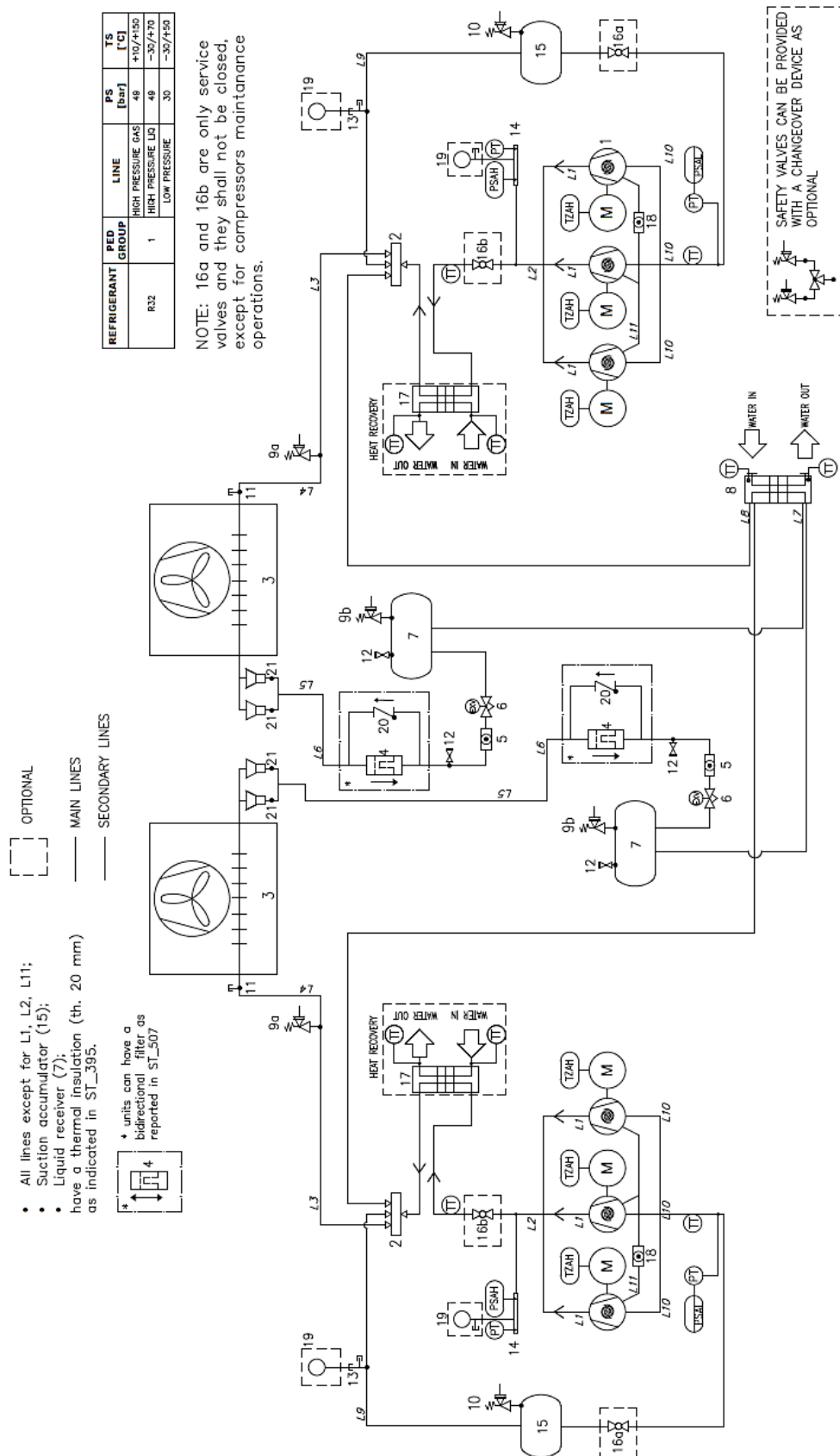


Fig. 19 – EWYTx0B Diagrama de tubería de refrigerante (P&ID)

La entrada y salida de agua son indicativas. Consulte los diagramas de la máquina para conocer las conexiones hidráulicas exactas.

Las series están compuestas por una unidad reversible mono (un circuito) y doble (dos circuitos).

Cada circuito puede tener 2 (configuración de tándem) o 3 compresores (configuración de trío).

Leyenda	
Ítem	Descripción
1	Compresores scroll
2	Válvula de cuatro vías
3	Intercambiador de calor por aire
4	Filtro
5	Vidrio de inspección de líquido
6	Válvula de expansión electrónica
7	Receptor de líquido
8	BPHE
9	Válvula de seguridad de alta presión Pt = 49 bares g
10	Válvula de seguridad de baja presión Pt = 30 bares g
11	Acoplamiento de presión
12	Válvula de servicio
13	Acoplamiento de presión de la conexión en T
14	Cabecera de servicio
15	Acumulador de aspiración
16	Válvula de bola (opcional)
17	Intercambiador de calor de placa - Recuperación de calor (opcional)
18	Vidrio de inspección de aceite
19	Manómetro
20	Válvula de retención
21	Distribuidor de líquido
PT	Transductor de presión
TT	Sensor de temperatura
PSAG	Interruptor de alta presión (44,5 bares g)
PSAL	Interruptor de baja presión (función a comprobar)
TZAH	Termistor de control eléctrico

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO

8 Descripción del etiquetado del panel eléctrico

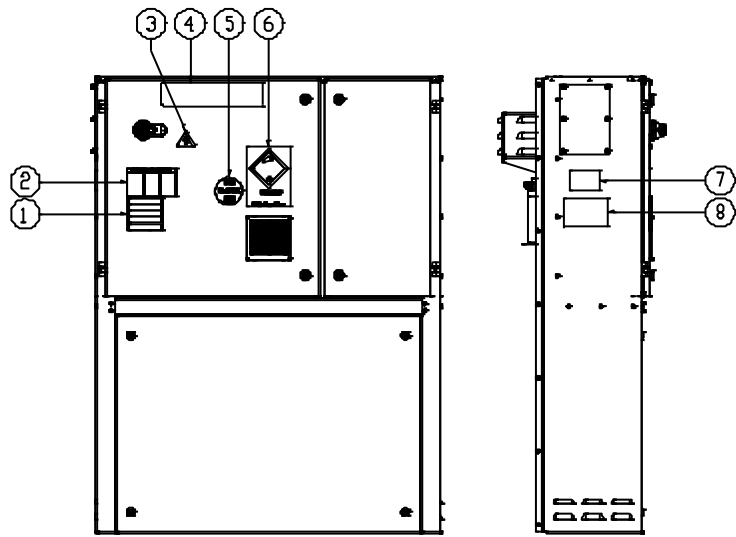


Fig. 20 – Descripción de las etiquetas fijadas al panel eléctrico EWYTx5B

Identificación de la etiqueta

1 – Advertencia de cable eléctrico suelto	5 – Tipo de gas
2 – Advertencia de voltaje peligroso	6 – Símbolo de gas no inflamable
3 – Símbolo de riesgo eléctrico	7 – Información de la placa de identificación de la unidad
4 – Logotipo del fabricante	8 – Instrucciones de elevación

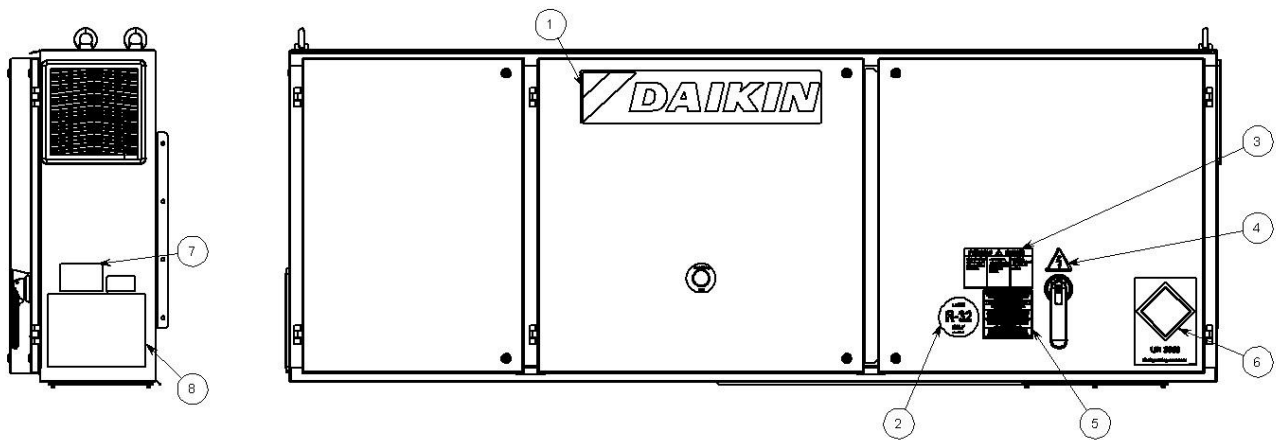


Fig. 21 – Descripción de las etiquetas fijadas al panel eléctrico EWYTx0B

Identificación de la etiqueta

1 – Logotipo del fabricante	5 – Aviso de tensión del cable
2 – Tipo de gas	6 – Etiqueta UN 3358
3 – Aviso de voltaje peligroso	7 – Datos de la placa de identificación de la unidad
4 – Símbolo de riesgo eléctrico	8 – Instrucciones de elevación



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

9 COMPROBACIONES ANTES DEL PRIMER USO



La unidad debe ser arrancada la primera vez SÓLO por personal autorizado por DAIKIN.

Bajo ninguna circunstancia la unidad debe ser puesta en marcha, ni siquiera durante un periodo muy breve, sin primero comprobar meticulosamente la siguiente lista.

Tabla 10 – Comprobaciones a realizar antes del arranque de la unidad

General	Sí	No	N/A
Comprobar daños externos	☐	☐	☐
Abra todas las válvulas de aislamiento y/o cierre	☐	☐	☐
Verifique que la unidad está presurizada con refrigerante en todas sus partes antes de hacer la conexión con el circuito eléctrico.	☐	☐	☐
Compruebe el nivel de aceite de los compresores	☐	☐	☐
Controle los pozos, termómetros, manómetros, controles, etc., que haya instalados	☐	☐	☐
Disponibilidad de al menos el 25% de la carga de la máquina para los ajustes de prueba y control	☐	☐	☐
Agua refrigerada	Sí	No	N/A
Finalización del entubado	☐	☐	☐
Instale el filtro de agua (incluso si no venía incluido) en la entrada de los intercambiadores.	☐	☐	☐
Instalación un interruptor de flujo	☐	☐	☐
Llenado de circuito de agua, purga de aire	☐	☐	☐
Instalación de bomba, (comprobación de rotación), limpieza de filtro	☐	☐	☐
Manejo de los controles (válvula de tres vías, válvula de circunvalación, atenuador, etc.)	☐	☐	☐
Funcionamiento del circuito de agua y equilibrio de flujo	☐	☐	☐
Compruebe que todos los sensores de agua están correctamente fijados en el intercambiador de calor	☐	☐	☐
Circuito eléctrico	Sí	No	N/A
Cables de energía conectados al panel eléctrico	☐	☐	☐
Motor de arranque y cables de conexión de la bomba	☐	☐	☐
Conexión eléctrica acorde con las regulaciones locales	☐	☐	☐
Instale un interruptor principal en un punto por encima de la unidad, los fusibles principales y, allá donde las leyes nacionales del país de instalación lo requieran, un detector de fallo de tierra.	☐	☐	☐
Conecte el contacto o contactos de la bomba en serie con el contacto del interruptor de flujo, de modo que la unidad pueda funcionar sólo cuando las bombas de agua estén funcionando y el flujo de agua sea suficiente.	☐	☐	☐
Proporcione el voltaje principal y compruebe que está dentro del $\pm 10\%$ de la clasificación recogida en la placa.	☐	☐	☐



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

Nota

Esta lista debe ser completada y enviada a la oficina local de servicio Daikin al menos dos semanas antes de la fecha de arranque.

11 COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN

Las unidades están incluidas en las categorías III y IV de la clasificación establecida por la Directiva Europea 2014/68/EU (PED). Para las unidades pertenecientes a estas categorías, ciertas regulaciones locales requieren una inspección periódica por parte de una persona autorizada. Compruebe los requerimientos locales.

12 FIN DE VIDA ÚTIL Y DESCARTE

Esta unidad tiene componentes metálicos, plásticos y electrónicos. Todos estos componentes deben ser desechados de acuerdo con las leyes locales al efecto y con las que implementan la Directiva 2012/19/EU (RAEE). Las baterías de plomo deben recogerse y enviarse a centros específicos de recolección de residuos. Evite el escape de gases refrigerantes al entorno usando vasijas de presión adecuadas y herramientas para la transmisión de fluidos bajo presión. Esta operación debe ser realizada por personal especializado en refrigeración, cumpliendo con las leyes vigentes en el país de instalación.



13 DURABILIDAD

La vida útil de este unidad es de 10 (diez) años. Pasado este periodo, el fabricante recomienda efectuar un control completo del aparato, y por encima de todo comprobar la integridad de los circuitos de refrigeración presurizada, tal como requiere la ley de varios países de la Unión Europea.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO

La presente publicación es únicamente para soporte técnico y no constituye un compromiso vinculante para Daikin Applied Europe S.p.A. Su contenido ha sido redactado por Daikin Applied Europe S.p.A. utilizando toda la información en su conocimiento. No se proporciona garantía explícita ni implícita respecto a la amplitud, exactitud ni fiabilidad de sus contenidos. Todos sus datos y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte los datos comunicados al momento de hacer el pedido. Daikin Applied Europe S.p.A. rechaza explícitamente cualquier responsabilidad por daños directos o indirectos, en el sentido más amplio, que surjan de o estén relacionados con el uso y/o interpretación de esta publicación. Todo el contenido es propiedad de Daikin Applied Europe S.p.A.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

GESTIÓN DE RESIDUOS

Anexo nº 9

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETO	2
3. LEGISLACIÓN APLICABLE	2
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	2
4.1. Clasificación y descripción de los residuos	2
4.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos	5
5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)	7
6. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS	9
6.1. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)	9
6.2. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos	10
6.3. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados	11
6.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).	11
7. PLIEGO DE CONDICIONES	13
7.1. Para el productor de residuos (Artículo 4 RD 105/2008)	13
7.2. Para el Poseedor de los residuos en la obra (Artículo 5 RD 105/2008)	14
7.3. Con carácter general	17
7.4. Con carácter particular	18
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE	20
9. CONCLUSIÓN	21


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68
Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

La Estación de Viticultura y Enología de Navarra (Evena), va a remodelar su instalación de generación térmica que les abastece de calefacción y refrigeración, instalando nuevas bombas de calor de carácter renovable, y adecuándola para el cumplimiento de la normativa correspondiente.

2. OBJETO

El presente documento se redacta para realizar el estudio de los residuos que se vayan a generar en esta actuación de acuerdo a la normativa vigente.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la realización del presente documento, se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

4.1. Clasificación y descripción de los residuos

A continuación, y siguiendo las instrucciones del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición se codifican con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

x	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

7. Yeso

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
---	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
---	----------	---



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

RCD: Potencialmente peligrosos y otros
1. Basuras

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA			
Superficie Construida total	66,00	m ²	
Volumen de residuos (S x 0,10)	6,60	m ³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10	Tn/m ³	
Toneladas de residuos	7,26	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,50	m ³	
Presupuesto estimado de la obra	205.635	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,75	1,50	0,50

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,36	1,30	0,28
2. Madera	0,040	0,29	0,60	0,48
3. Metales	0,325	2,36	1,50	1,57
4. Papel	0,003	0,02	0,90	0,02
5. Plástico	0,015	0,11	0,90	0,12
6. Vidrio	0,005	0,04	1,50	0,02
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,01
TOTAL estimación	0,440	3,19		2,52
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,29	1,50	0,19
2. Hormigón	0,120	0,87	1,50	0,58
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,240	1,74	1,50	1,16
4. Piedra	0,050	0,36	1,50	0,24
TOTAL estimación	0,450	3,27		2,18
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,51	0,90	0,56
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,29	0,50	0,58
TOTAL estimación	0,110	0,80		1,15

5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	---	---------------

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS

6.1. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

6.2. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	

	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

6.3. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

6.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

A.1.: RCDs Nivel I				Porcentajes estimados	
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN					
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reciclado / Vertedero	0,75	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	0,00	0,05
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,35
Total tipo RCD					
2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,28
Total tipo RCD					
3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,23
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,16
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
					0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	1,87	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño		0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	0,00	0,10
4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02
Total tipo RCD					
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10
Total tipo RCD					
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
Total tipo RCD					
7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
Total tipo RCD					

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos						
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,07	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,22	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,87	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,61	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,82	0,25
4. Piedra						
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,36	Total tipo RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,18	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,33	Diferencia tipo RCD
2. Potencialmente peligrosos y otros						
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,19	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,06	0,20
	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,02	0,08
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,01	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra serán realizados por el contratista antes del comienzo de la obra.

7. PLIEGO DE CONDICIONES

7.1. Para el productor de residuos (Artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.

- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

7.2. Para el Poseedor de los residuos en la obra (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

7.3. Con carácter general

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

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

7.4. Con carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- RNP, Residuos NO peligrosos

.- RP, Residuos peligrosos

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,50	0,45	0,23	0,0001%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0001%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	2,18	10,00	21,78	0,0106%
RCDs Naturaleza no Pétreo	2,52	14,00	35,25	0,0171%
RCDs Potencialmente peligrosos	1,15	10,00	11,45	0,0056%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0333%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			342,79	0,1667%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			205,64	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			617,13	0,3001%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

El coste de esta partida será proporcionalmente repercutido a cada una de las tareas del apartado del presupuesto general "OBRA CIVIL Y DESMONTAJES".

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

9. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Pamplona, abril del 2025



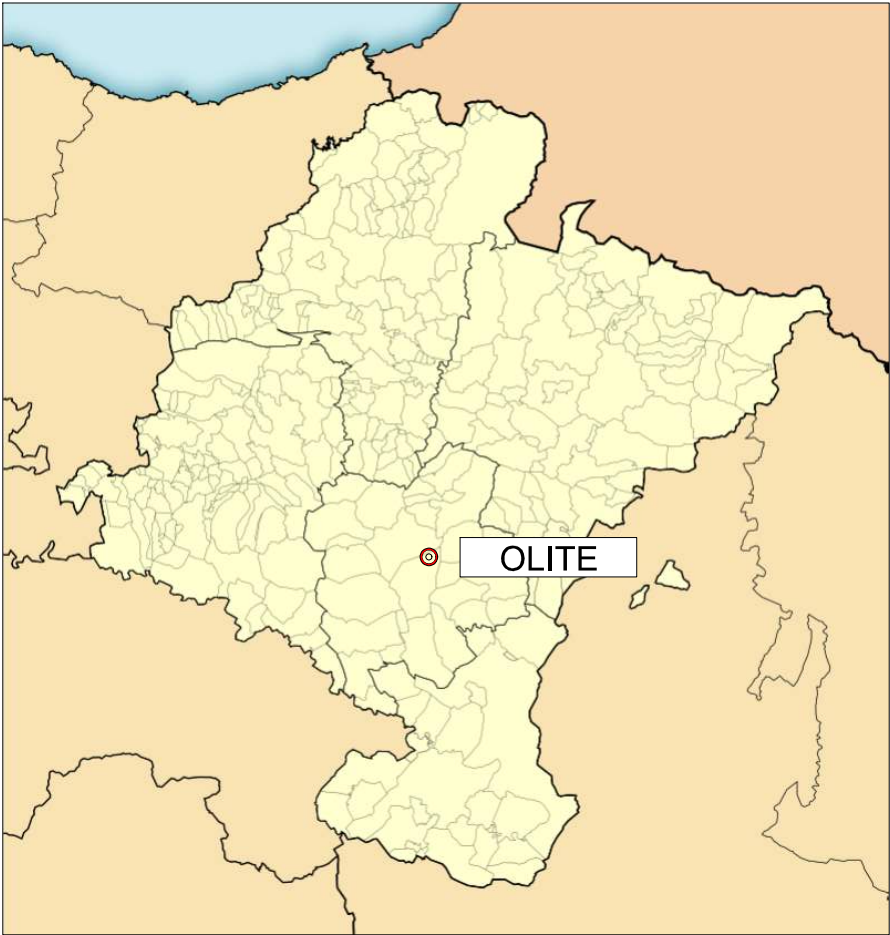
Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

PLANOS

Documento 2



PROYECTO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:
(En A1)
(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López
Dibujado:
D. López

REF: 25044
CAD: Situación



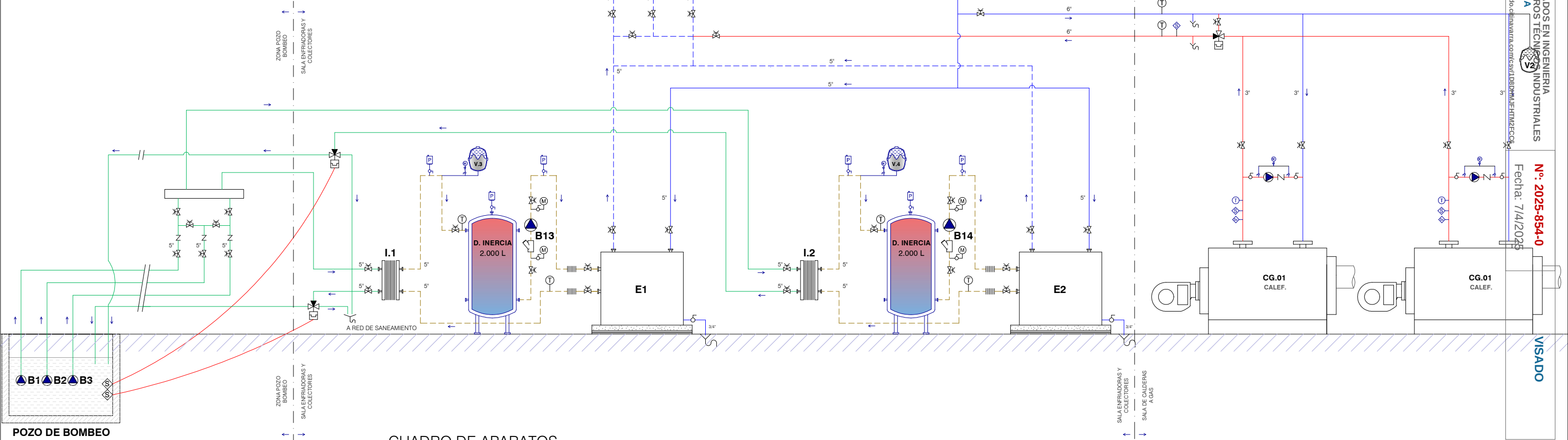
Proyecto:
PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA
EVENA - ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENELOGÍA
DE NAVARRA

Plano de:
SITUACIÓN

Plano Nº:
SIT.01
Revisión 1
Fecha revisión 01.04.2025

CUADRO DE BOMBAS

BOMBA Nº	MISION	MARCA	MODELO
B.1	CIRCUITO SECUNDARIO	ITUR	6609
B.2	CIRCUITO SECUNDARIO	ITUR	6609
B.3	CIRCUITO SECUNDARIO	ITUR	6609
B.4	PRIMARIO BOMBA-1	WILO	P 100/160r
B.5	RESERVA	WILO	P 100/160r
B.6	PRIMARIO BOMBA-2	GRUNDFOS	MAGNA 1 100-80
B.7	FAN-COILS LABORATORIO	WILO	Y. MAXO 50/0,5-9
B.8	CLIMATIZADOR LABORATORIO	WILO	TOP S 50/7
B.9	CLIMATIZADOR REUNIONES-2	WILO	TOP S 50/7
B.10	FAN-COILS PLANTA PRIMERA	GRUNDFOS	MAGNA 3
B.11	FAN-COILS PLANTA BAJA	GRUNDFOS	MAGNA 3
B.12	RESERVA	WILO	S 50/100r
B.13	PRIMARIO INTERCAMBIADOR	WILO	IPL 65/115-1,5/2
B.14	PRIMARIO INTERCAMBIADOR	WILO	IPL 65/115-1,5/2



CUADRO DE APARATOS

Nº	APARATO	MARCA Y MODELO	CARACTERÍSTICAS
CG. 1-2	CALDERA DE GASÓLEO	YGNIS WA-250	Pn=247 kW (Ud.)
EF. 1-2	UNIDAD ENFRIADORA	CARRIER 30RW-30RWA	Pn=219 kW (Ud.)
I. 1-2	INTERCAMBIADOR AGUA DE POZO	TRANTER GLD-013	76 Placas (10 bar)
D. 1-2	DEPÓSITO DE INERCIA	IDROGAS AR 2000	Vol.: 2.000 L
V. 1	VASO DE EXPANSIÓN CALDERAS	-	Vol.: 400 L
V. 2	VASO DE EXPANSIÓN DISTRIBUCIÓN	-	Vol.: 500 L
V. 3-4	VASO DE EXPANSIÓN SECUND. POZO	WAFT	Vol.: 100 L

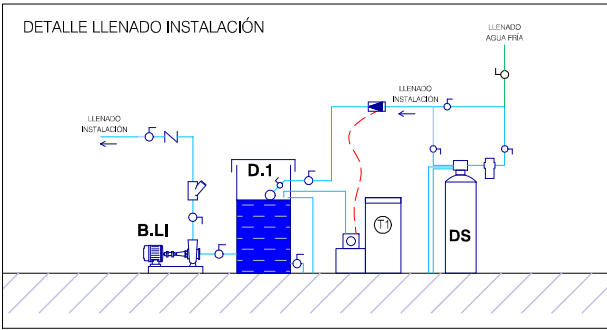
SIMBOLOGÍA

	VÁLVULA DE BOLA		VÁLVULA DE REGULACIÓN
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VÁLVULA ANTIRRETORNO
	MANOMETRO		ANTIVIBRATORIO
	TERMOMETRO		FILTRO
	CONTADOR DE CALORIAS		VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADA.
	PURGADOR AUTOMÁTICO		VACIADO
	SONDA DE SEGURIDAD		VÁLVULA DE SEGURIDAD
	SONDA DE TEMPERATURA		BOMBA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/vis/1080PMJEHTM2EC03>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

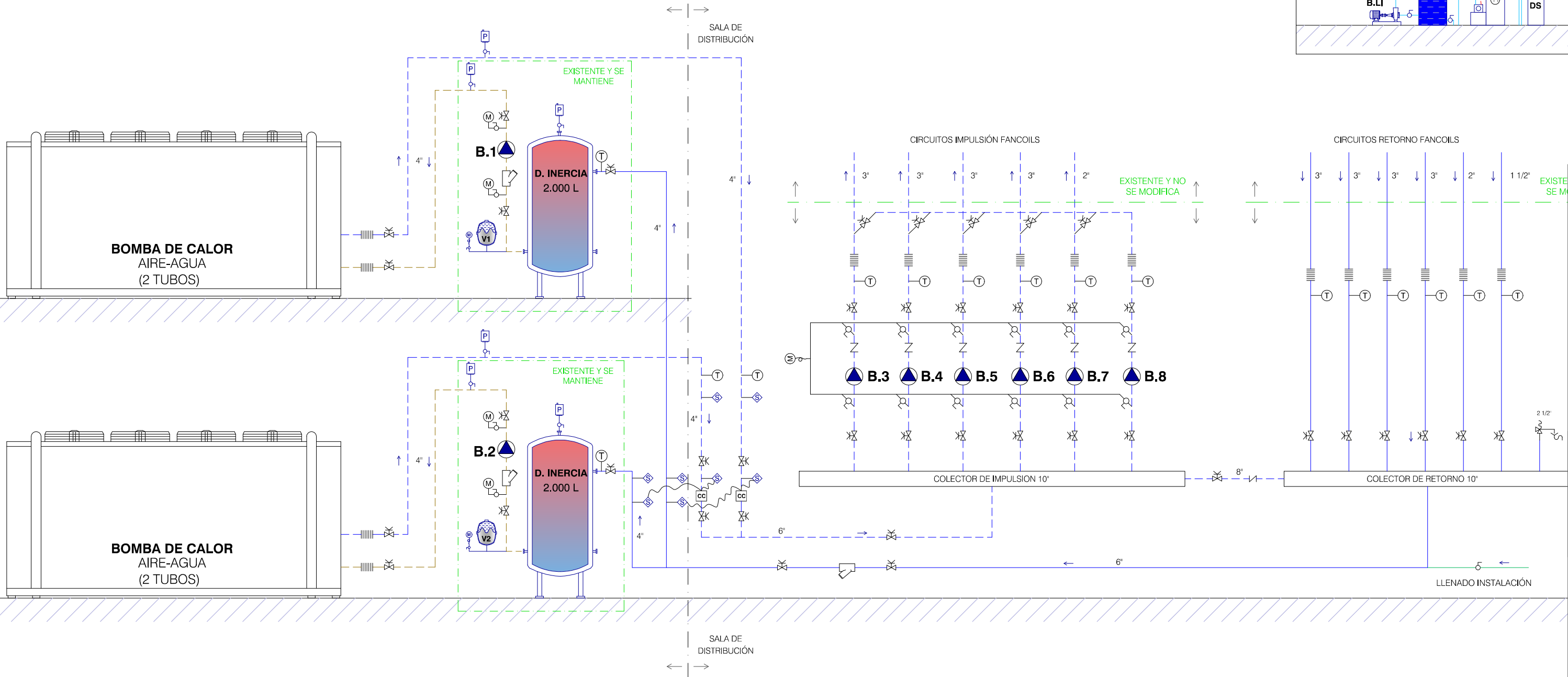
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifinavarra.com/vis/1DBDPMJF-HTM2FC08>

Nº: 2025-8549
Fecha: 7/4/2025

VISADO



CUADRO DE BOMBAS

BOMBA Nº	MISION	MARCA	MODELO
B.1	PRIMARIO BOMBA DE CALOR 1	GRUNDFOS	TPE 100-120/2S-A-F-A
B.2	PRIMARIO BOMBA DE CALOR 2	GRUNDFOS	TPE 100-120/2S-A-F-A
B.3	FAN-COILS LABORATORIO (existente)	WILO	Y. MAXO 50/0,5-9
B.4	CLIMATIZADOR LABORATORIO	GRUNDFOS	MAGNA 3 50/100 F
B.5	CLIMATIZADOR REUNIONES-2	GRUNDFOS	MAGNA 3 50/100 F
B.6	FAN-COILS PLANTA PRIMERA (existente)	GRUNDFOS	MAGNA 3
B.7	FAN-COILS PLANTA BAJA (existente)	GRUNDFOS	MAGNA 3
B.8	RESERVA (existente)	GRUNDFOS	MAGNA 1 100/80 F
B.LI	BOMBA DE LLENADO	KSB	-

CUADRO DE APARATOS

Nº	APARATO	MARCA Y MODELO	CARACTERÍSTICAS
BC.1-2	BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA	DAIKIN EWYT235 S-S	P calor=199 kW / P frío=205 kW
D.1-2	DEPÓSITO DE INERCIA (existente)	IDROGAS AR 2000	Vol.: 2.000 L
V.1-2	VASO DE EXPANSIÓN PRIMARIO BdC	WAFT	Vol.: 100 L
V.2	VASO DE EXPANSIÓN DISTRIBUCIÓN	WAFT	Vol.: 500 L
DS	EQUIPO DESCALCIFICADOR	KLINWASS BOSTON	Qn: 1,8 m3/h
T1	EQUIPO DOSIFICADOR ANTINCRUSTANTE	CILLIT KWZ 2.6 ECO 1"1/4	Qn.: 2 L/h
D.1	DEPÓSITO DE LLENADO INSTALACIÓN	DEPÓSITO PE-AD	Vol.: 200 L

SIMBOLOGÍA

	VÁLVULA DE BOLA		VÁLVULA DE REGULACIÓN
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VÁLVULA ANTIRRETORNO
	MANOMETRO		ANTIVIBRATORIO
	TERMOMETRO		FILTRO
	CONTADOR DE CALORIAS		VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADA.
	PURGADOR AUTOMÁTICO		VACIADO
	SONDA DE SEGURIDAD		VÁLVULA DE SEGURIDAD
	SONDA DE TEMPERATURA		BOMBA



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 25044

CAD: Esquema prin.



Proyecto:

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA
EVENA - ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
DE NAVARRA

Plano de:

ESQUEMA DE PRINCIPIO
ESTADO REFORMADO

Plano Nº:

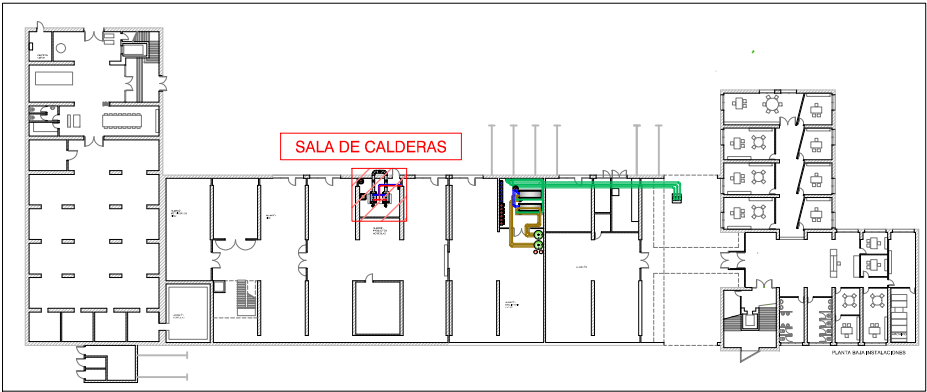
IM.02

Revisión 1 Fecha revisión 01.04.2025

LEYENDA

- ① CALDERAS YGNIS WA-250 - 247 kW
- ② QUEMADOR DE GAS
- ③ VASO DE EXPANSIÓN CALDERAS
- ④ CHIMENEAS
- ⑤ CIRCUITO PRIMARIO CALEFACCIÓN IMP. / RET.
- ⑥ CUADRO ELÉCTRICO

LOCALIZADOR



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cesul/D8DHMJF-HTMZFCS>

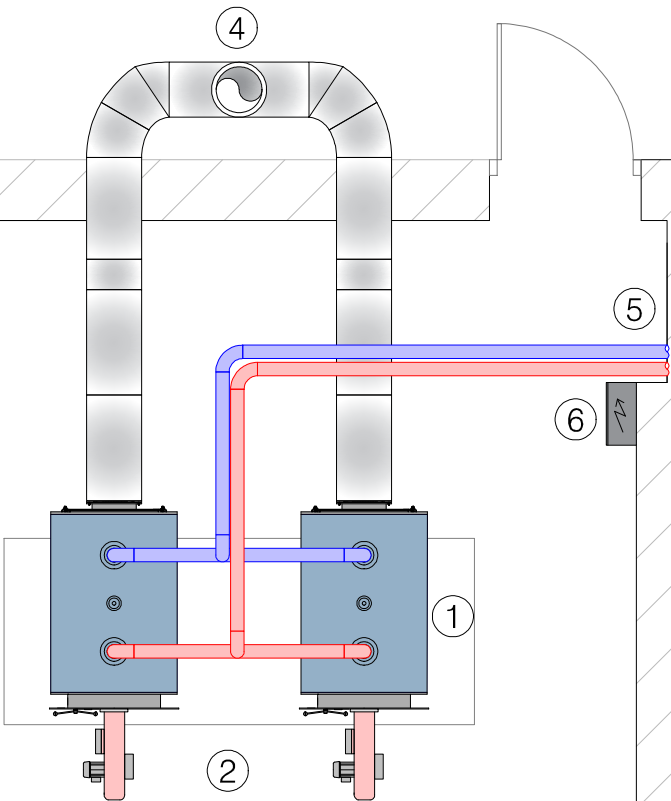
Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

Plano Nº:
IM.03

Revisión 1
Fecha revisión 01.04.2025

ALMACÉN
PRODUCTOS
AGRÍCOLAS



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

1/50

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 25044

CAD: Instalaciones



Proyecto:

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA
EVENA - ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENELOGÍA
DE NAVARRA

Plano de:

SALA DE CALDERAS
ESTADO ACTUAL

LEYENDA

- 1

COLECTOR IMPULSIÓN CLIMATIZ.
- 2

COLECTOR RETORNO CLIMATIZ.
- 3

ENFRIADORAS CARRIER 30RW/30RWA
219 kW
- 4

INTERCAMBIADOR
- 5

CIRCUITO INTERCAMBIADOR /
DEP. INERCIA
- 6

CIRCUITO DEP. INERCIA /
ENFRIADORA
- 7

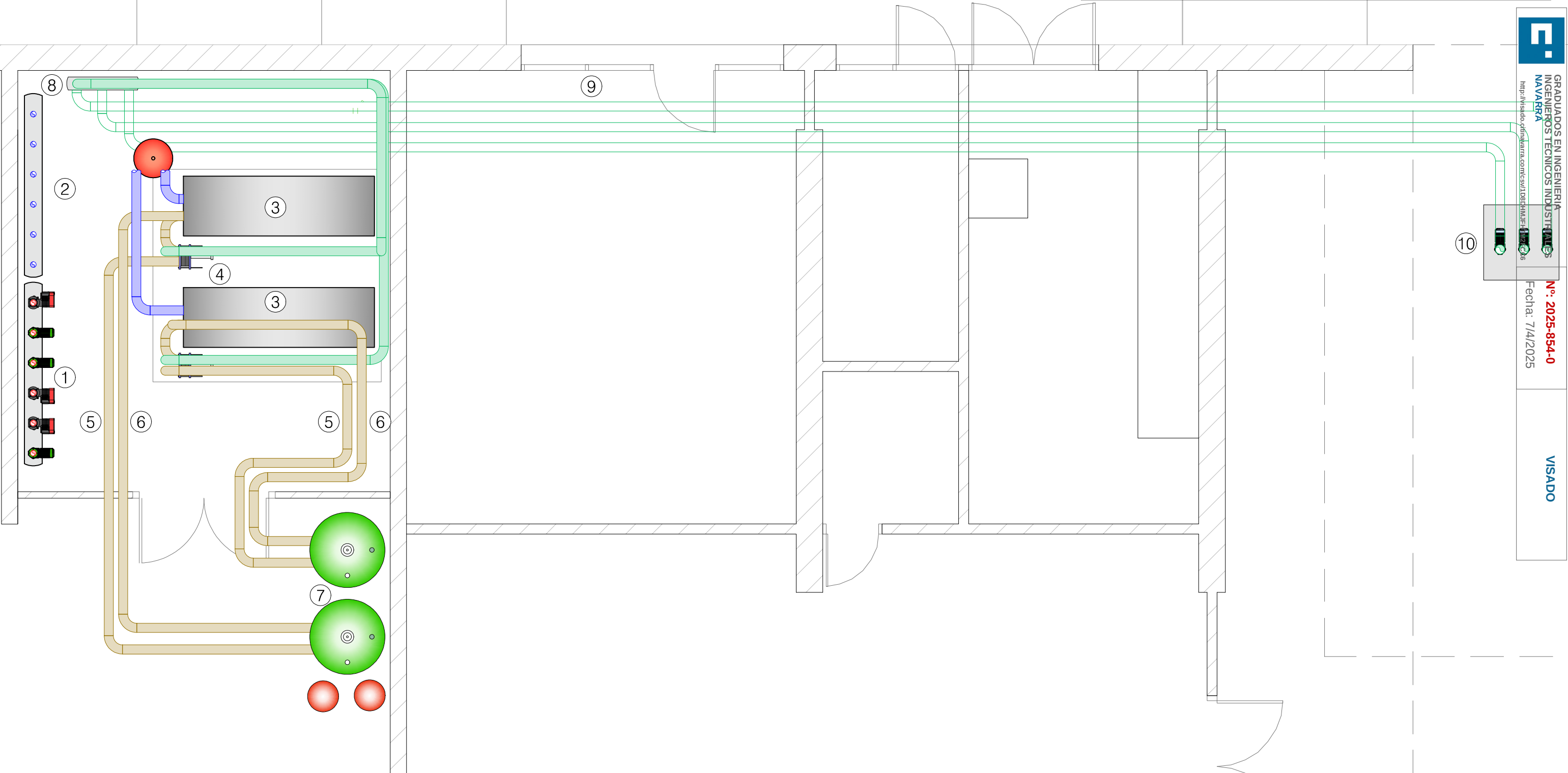
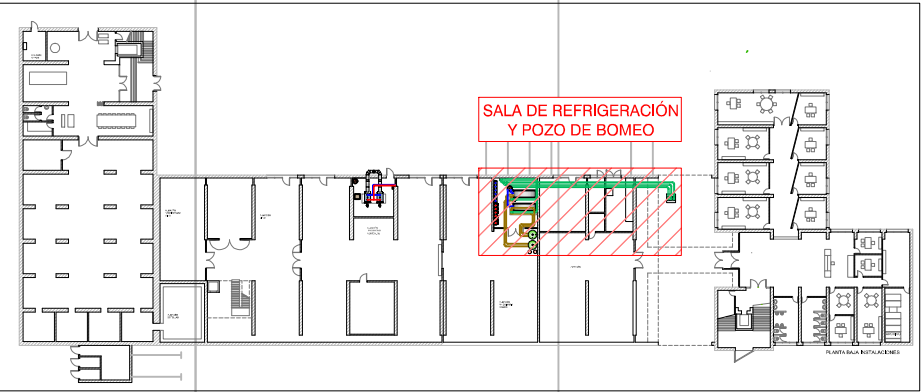
DEPÓSITOS DE INERCIA
- 8

COLECTOR POZO BOMBEO
- 9

CIRCUITO PRIMARIO POZO DE
BOMBEO
- 10

POZO BOMBEO

LOCALIZADOR



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isdedo.cinm.navarra.com/tesv/ID06FAMJFE-110026>

Nº: 2025-854-0

Fecha: 7/4/2025

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

1/60

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 25044

CAD: Instalaciones



Proyecto:

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA
EVENA - ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENELOGÍA
DE NAVARRA

Plano de:

SALA DE REFRIGERACIÓN Y POZO DE
BOMBEO
ESTADO ACTUAL

Plano Nº:
IM.04

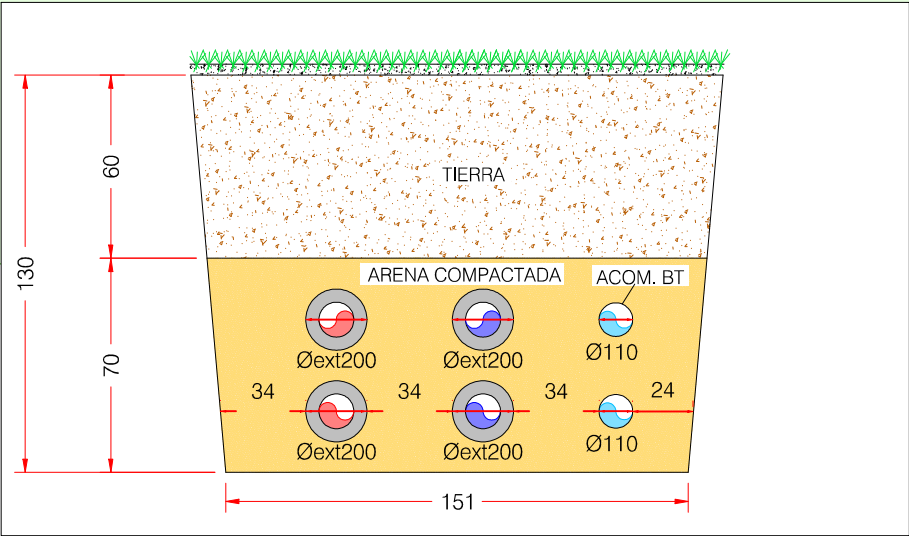
Revisión

1

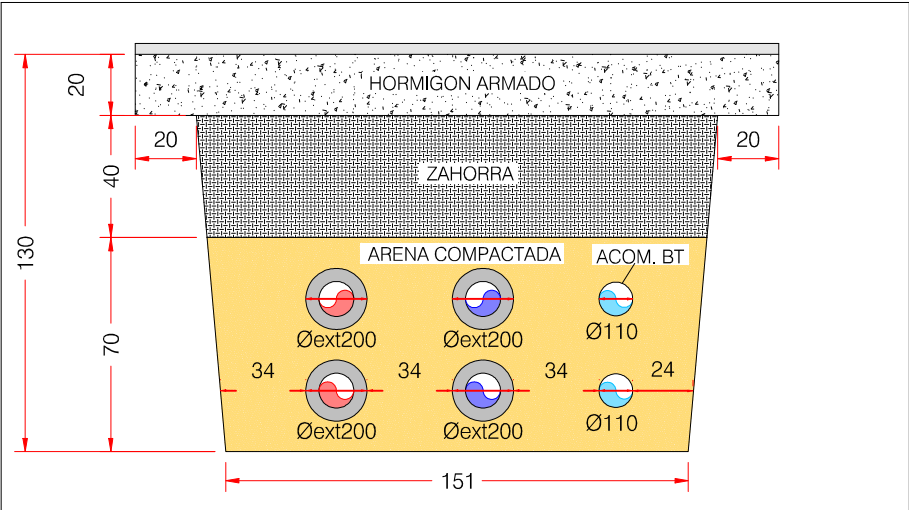
Fecha revisión

01.04.2025

DETALLE ZANJA ZONA AJARDINADA



DETALLE ZANJA ZONA CALZADA



LEYENDA

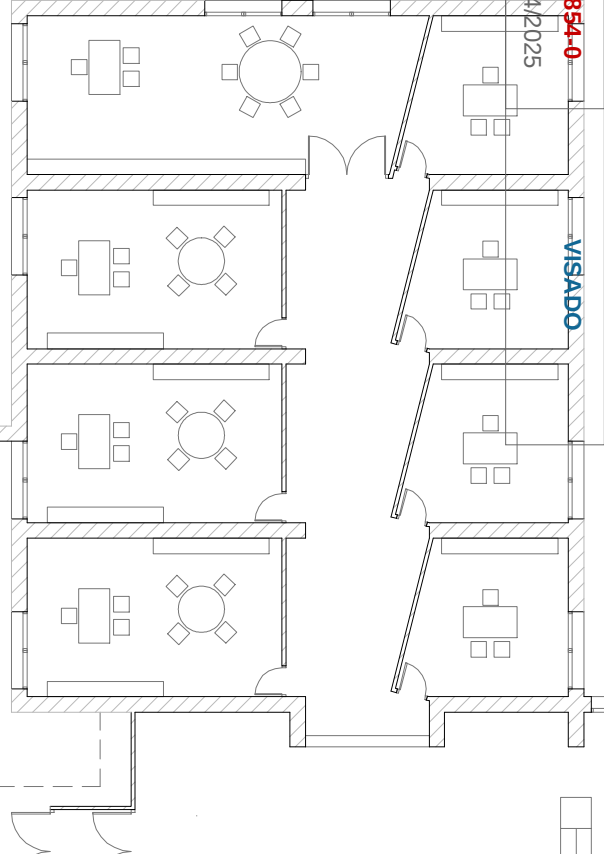
- ① BOMBAS DE CALOR DAIKIN EWYT235 S-S
- ② NUEVO CIRCUITO PRIMARIO CLIMATIZACIÓN - CANALIZACIÓN POR ZONA AJARDINADA
- ③ NUEVO CIRCUITO PRIMARIO CLIMATIZACIÓN - CANALIZACIÓN POR CALZADA
- ④ COLECTOR EXISTENTE IMPULSIÓN/RETORNO CLIMATIZACIÓN
- ⑤ EQUIPOS LLENADO Y TRATAM. DE AGUA
- ⑥ DEPOSITOS DE INERCIA EXISTENTES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/esi/1D8DHMF-HTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)
(En A3)

1/200

Diseñado:

D. López

Dibujado:

D. López

REF: 25044

CAD: Instalaciones



Proyecto:

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA
EVENA - ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
DE NAVARRA

Plano de:

CONEXIÓN ZONA BOMBAS DE CALOR CON
SALA DE REFRIGERACIÓN

Plano Nº:

IM.05

Revisión

1 01.04.2025

BOMBA DE CALOR: DAIKIN EWYT235B-SSA2+OP204	
Capacidad Refrig.: 205,4 kW	Caudal agua fría: 9,800 l/s
Capacidad Calef.: 199,4 kW	Caudal agua caliente: 9,530 l/s
SEER/SCOP: 3,96/3,34	Tipo de Compresor: Scroll
Refrigerante: R32	Nº Vent. Condensador: 12
Dimensiones: 5025 x 1211 x 1801 (mm)	Peso (en vacío): 1533 kg

LEYENDA

- ① BOMBAS DE CALOR DAIKIN EWYT235 S-S
- ② NUEVO CIRCUITO PRIMARIO
IMPULSIÓN/RETORNO BOMBA DE CALOR
- ③ CANALIZACIÓN ELÉCTRICA - ACOMETIDA
A EQUIPOS
- ④ ARQUETAS ELÉCTRICAS

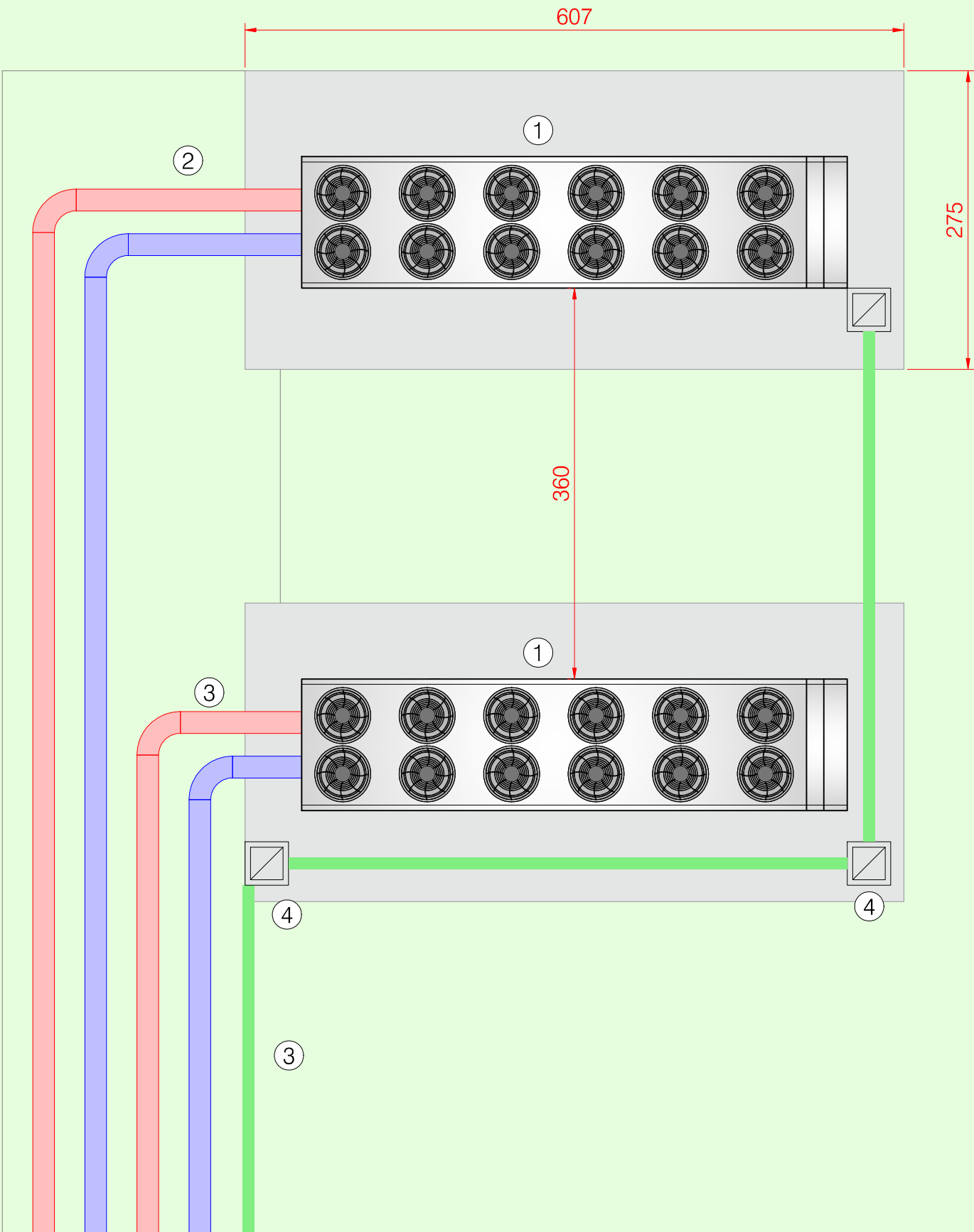


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.cq/mcsw/1D8DHMJF-HTM2FC68>

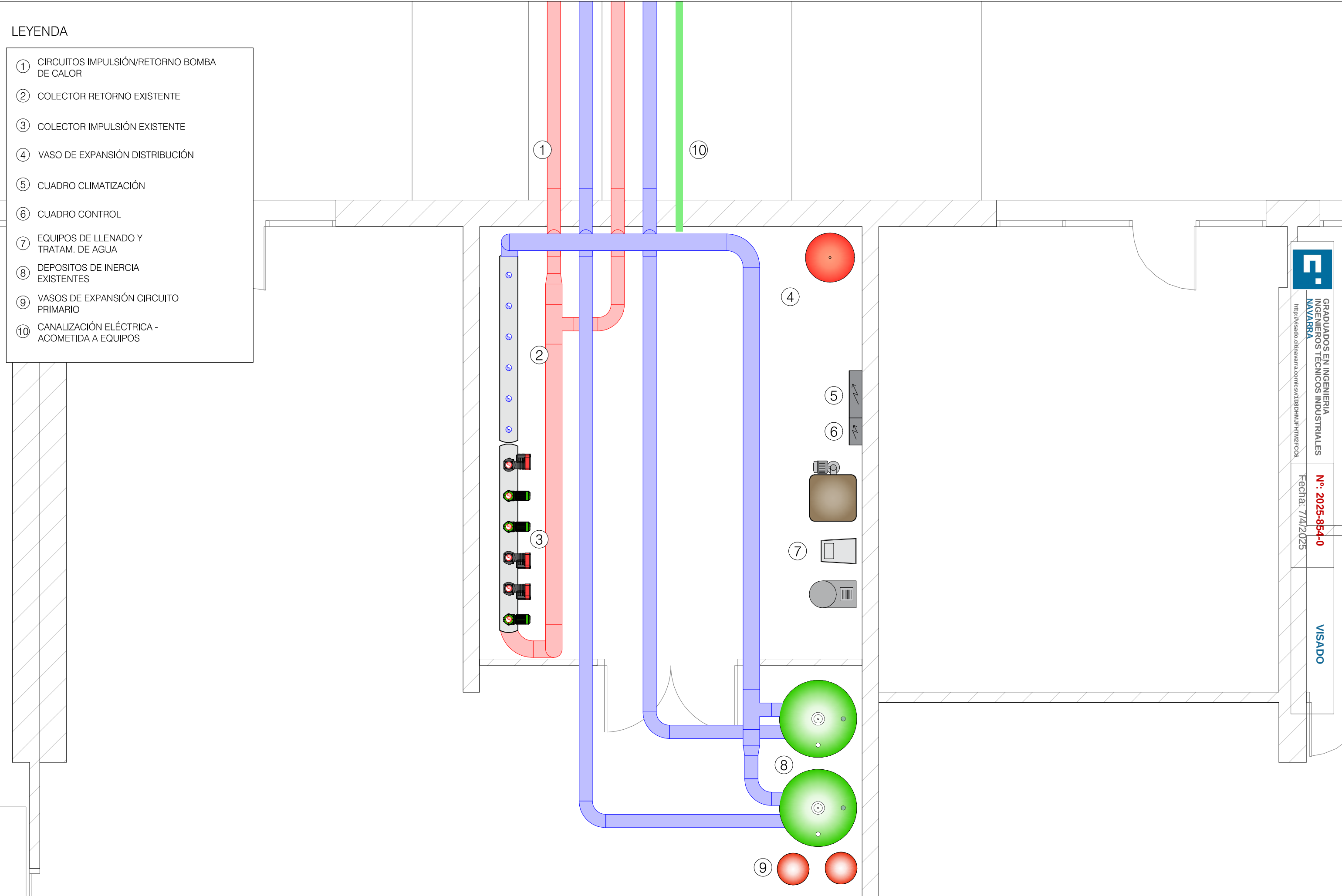
Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



LEYENDA

- ① CIRCUITOS IMPULSIÓN/RETORNO BOMBA DE CALOR
- ② COLECTOR RETORNO EXISTENTE
- ③ COLECTOR IMPULSIÓN EXISTENTE
- ④ VASO DE EXPANSIÓN DISTRIBUCIÓN
- ⑤ CUADRO CLIMATIZACIÓN
- ⑥ CUADRO CONTROL
- ⑦ EQUIPOS DE LLENADO Y TRATAM. DE AGUA
- ⑧ DEPOSITOS DE INERCIA EXISTENTES
- ⑨ VASOS DE EXPANSIÓN CIRCUITO PRIMARIO
- ⑩ CANALIZACIÓN ELÉCTRICA - ACOMETIDA A EQUIPOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cithnavarra.com/vis/1DBPHMJF-RTMZFcoR>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

1/50

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 25044

CAD: Instalaciones



Proyecto:

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA
EVENA - ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
DE NAVARRA

Plano de:

SALA DE REFRIGERACIÓN
ESTADO REFORMADO

Plano Nº:
IM.07

Revisión

1

Fecha revisión

01.04.2025

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Documento 3

PROYECTO SUSTITUCIÓN EQUIPOS CLIMATIZACIÓN EVENA – ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA DE NAVARRA

Pliego de Condiciones Técnicas

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO	2
2. DISPOSICIONES GENERALES	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
4. PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	4
5. MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO	4
6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA	5
7. LIBRO DE CONTROL, REUNIONES Y OFICINA DE OBRA	5
7.1. Libro de control de obra	5
7.2. Reuniones	6
8. SUBCONTRATOS Y TRASPASOS	6
9. UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD	7
10. DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS	7
11. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN	8
12. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO	8
12.1. Antes del comienzo de la obra	8
12.2. Durante la ejecución de la obra	9
12.3. Al finalizar la obra	10
13. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	12
14. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	12
15. INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS	14
16. PERMISOS Y AUTORIZACIONES	15
17. ALCANCE DE LOS PRECIOS	15
18. PRECIOS CONTRADICTORIOS	16
19. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN	16
20. PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES	17
21. PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA	18
22. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO	18



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ciftnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El objeto de este Pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución del proyecto que comprende la reforma de la instalación de generación térmica de climatización, es decir, la instalación de nuevas bombas de calor de alta eficiencia y su reforma hidráulica, que da servicio a la Estación de Viticultura y Enología de Navarra (Evena) en Olite (Navarra).

2. DISPOSICIONES GENERALES

Además de lo especificado en el presente Pliego, las obras e instalaciones cumplirán lo dispuesto en las siguientes normas y reglamentos, cuyas prescripciones en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo.

Se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 865/2003 de 4/7 “Prevención y Control de la legionelosis”.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.
- Norma UNE 100.030. Guía para la prevención de la legionelosis.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 del 2/8/2002.
- Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. Real Decreto 1432/1982, de 18.06.82, de Presidencia. B.O.E. 29.06.82.
- Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Norma UNE 60.601 diciembre 2013, sobre salas de máquinas que utilizan combustibles gaseosos.

- Norma UNE 60.670 sobre instalaciones receptores de gas, suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Orden 16/4/1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993.
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre que desarrolla la Ley 37/2007 del Ruido.
- Normas vigentes de SCPSA.
- Normativa de la Comunidad Foral de Navarra.

Todos los materiales y su instalación cumplirán todas las normas UNE aplicables, publicadas en el momento de su instalación.

Aunque no han sido mencionadas en este Pliego, el Contratista queda obligado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Ordenanzas y demás Disposiciones oficiales de toda índole promulgadas o que se puedan promulgar durante las obras por la Administración Central, Autónoma o Local, que tenga aplicación durante los trabajos a ejecutar a juicio de la Dirección de las Obras, resolviendo ésta cualquier posible discrepancia entre ellas.

Está asimismo obligado al cumplimiento de la Legislación vigente relativa a la Reglamentación del Trabajo.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a las que se refiere este documento son las correspondientes a:

- Desmontaje y retirada de calderas de gasóleo e instalación de este combustible.
- Desmontaje y retirada de unidades de enfriadoras y equipos.
- Instalación de nuevas bombas de calor aire-agua en exterior.
- Realización de circuito canalizado enterrado hasta sala de bombeo.
- Instalación de equipos, tuberías, etc., del circuito de climatización.
- Sustitución de cuadro eléctrico sala.
- Instalación de mando y control.
- Instalación de sistema de llenado y tratamiento de agua.

Queda incluido cualquier trabajo aún secundario o complementario que, aunque no esté específicamente indicado en la documentación del Proyecto resulte necesario para efectuar las obras completas y debidamente acabadas.

4. PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto, la prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menor prioridad).

1. Pliego de Condiciones
2. Presupuesto
3. Planos
4. Memoria y sus anexos

5. MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

La Dirección Facultativa podrá introducir en el Proyecto antes de comenzar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que considere precisas para la normal construcción de las obras, bien por necesidades de carácter técnico, como consecuencia de la información recibida del Contratista o por conveniencia de la Propiedad, aunque estas modificaciones produzcan aumento o disminución y aún supresión de las unidades de obra mencionadas en el presupuesto o sustitución de una clase de obra por otra, quedando obligado el Contratista a ejecutarlas, aunque previamente se harán constar por escrito las condiciones técnicas y económicas de estas variaciones.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios de Contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto total de ejecución de toda la obra en más de un treinta por ciento (30%), tanto por exceso como por defecto y el Contratista no tendrá derecho a variación alguna en los precios ni a indemnización de cualquier clase por supuestos perjuicios.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

El Contratista no podrá hacer por sí alteración alguna de las partes del Proyecto sin autorización escrita de la Dirección de las Obras. Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta, previamente en conocimiento de la Dirección, sin cuya autorización no será ejecutada. En caso contrario, la Contrata responderá de las consecuencias que ello origine, no siendo justificante ni eximente, a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera de la Propiedad.

6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

El Contratista quedará obligado a mantener a pie de obra con dedicación completa y exclusiva, desde la adjudicación hasta la finalización puesta en servicio y recepción provisional una persona con suficientes conocimientos técnicos que será el único interlocutor de la contrata con la Dirección de Obra en todo lo referente a las instalaciones y el responsable de la coordinación de los diferentes instaladores.

7. LIBRO DE CONTROL, REUNIONES Y OFICINA DE OBRA

7.1. Libro de control de obra

Existirá en obra un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para control de la obra.

El Adjudicatario deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

- Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.
- Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.
- Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.
- Cuando la Dirección Facultativa mande anotar las incidencias o controles de trabajos realizados por administración.

Cada vez que se utilice el libro se firmará expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.

La AUSENCIA DE ANOTACIONES EN EL LIBRO IMPLICA QUE HASTA ESE MOMENTO NO HA SURGIDO NINGUNA DUDA O IMPREVISTO EN LA OBRA.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada visita, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del Libro de Control, será causa suficiente de rescisión de contrato.

En los casos b) y c) anteriormente expuestos, el Adjudicatario deberá presentar por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Para poder realizar las nuevas unidades de obra, se requerirá la aprobación previa de la Propiedad y de la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

7.2. Reuniones

Con la periodicidad que se acuerde y a petición de la Dirección de Obra se celebrarán reuniones de seguimiento y control de obra a las que será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del Adjudicatario. De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto. Las actas tendrán carácter vinculante para los firmantes y podrán ser sustitutivas, incluso del propio libro de control. La inasistencia voluntaria y reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de las actas manuscritas podrán ser causa de no firmar certificaciones de obra e incluso de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección Facultativa y la Propiedad.

8. SUBCONTRATOS Y TRASPASOS

La adjudicación de las obras se hace al Contratista que frente a la Propiedad asume la completa responsabilidad para todos los trabajos, inclusive los de sus subcontratistas, en lo relativo a la calidad y plazos de ejecución de la obra.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

El Contratista al que se le adjudique la obra no podrá subcontratar, subarrendar, transmitir, ceder o traspasar ninguna parte de la misma sin autorización escrita de la Propiedad. La solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual que aún en este caso seguirá siendo el responsable principal y directo frente a sus obreros, acreedores y a la Propiedad. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, habiendo sido previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos. El incumplimiento de este apartado será causa suficiente para la rescisión del Contrato con pérdida de la fianza por parte de la Contrata.

9. UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD

La Propiedad se reserva el derecho de conceder a terceras personas otros contratos relacionados con la obra que ha encomendado ejecutar a la Empresa Constructora y ésta dará a los otros contratistas las oportunidades y facilidades razonables para la introducción de sus equipos, provisiones y materiales para la ejecución de este trabajo.

10. DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS

Si la Empresa Constructora descuida el oportuno y adecuado desarrollo de los trabajos o deja de realizar alguna parte de la obra en el momento apropiado señalado en el programa de trabajo, será notificada y requerida por la Dirección Facultativa para que lo haga. Si la Constructora no ha comenzado a subsanar las deficiencias notificadas dentro de los diez días del requerimiento, la Propiedad, sin perjuicio de ejercitar cualquier otro derecho o recurso que tuviera a su disposición, podrá proceder a ejecutar los trabajos que juzgue necesarios para restablecer el ritmo alterado de la obra.

Los gastos que ocasionen estos trabajos serán deducidos de cualquier cantidad que adeude o llegue a adeudar la Propiedad a la Constructora, o del monto de las garantías de buen cumplimiento, si a juicio de la Dirección Facultativa fuese procedente.

11. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en uno cualquiera de los documentos de la Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos del Proyecto y omitido en los otros, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá poner por escrito en conocimiento de la Dirección Facultativa todas las dudas, errores, omisiones, discrepancias y contradicciones que observe en los documentos que forman el Proyecto, en un plazo que como máximo finalizará al mes de la firma del Acta de Replanteo, o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que pudiera dar lugar a posibles modificaciones del Proyecto. En caso de contradicciones entre los documentos del Proyecto o entre éstos y las Normas aplicables, prevalecerá la interpretación que de ellos realice la Dirección, debiendo ser aceptada por el Contratista.

Las omisiones en planos u otros documentos del proyecto o las descripciones erróneas de los detalles o unidades de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Proyecto.

El contratista comprobará y asumirá que con el proyecto adjudicado se consiguen las condiciones de diseño iniciales establecidas y en el caso de considerar que no es así, lo comunicará por escrito a la Dirección Facultativa antes del inicio de las obras.

El presente Pliego de Condiciones, se aplicará también a las obras que por sus características secundarias pudieran no haberse previsto y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas.

12. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

12.1. Antes del comienzo de la obra

A) DOCUMENTACION DE TIPO GENERAL

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

En la documentación, que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra.
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
- Planning detallado indicando claramente los medios técnicos y humanos a emplear en cada actividad, así como su duración que deberá ser como máximo la establecida en el contrato o subsidiariamente en las bases de concurso o en el proyecto.
- Nombramiento del representante del Adjudicatario interlocutor para instalaciones.
- Documento de calificación empresarial.
- Plan de acopio de materiales.

B) DOCUMENTACION TÉCNICA Y MUESTRAS DE MATERIALES

El adjudicatario presentará en el plazo que designe la Dirección de Obra y en todo caso antes de su compra y, como mínimo, 30 días antes de su instalación, muestras y documentación técnica suficiente a juicio de la Dirección de Obra de todos y cada uno de los materiales a instalar, para su aceptación previa al acopio e instalación. Asimismo, el adjudicatario realizará a su cargo las instalaciones de muestra de todas aquellas partes de la obra que la Dirección Facultativa considere necesarias, para su aprobación previa a la autorización de su montaje.

La Dirección Facultativa podrá rechazar o hacer derribar cualquier unidad de obra que hubiera sido realizada sin haberse aprobado previamente la correspondiente muestra del material usado en esa unidad, sin que ello suponga costo adicional alguno.

La aceptación de los materiales y aparatos no excluye al contratista la responsabilidad en la que se refiere a la calidad de los mismos ni a la de su instalación.

12.2. Durante la ejecución de la obra

A) PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

El Adjudicatario está obligado a presentar los planos de taller, montaje y construcción de las instalaciones que vayan a realizar antes de iniciarlas. Se entienden como planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos.

Estos planos comprenderán vistas en planta y secciones verticales completas, así como los detalles que sean necesarios para definir algunos puntos o cruzamientos especialmente complicados.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación previa del plano y/o esquema de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

B) VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se hayan ido introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

Todas las órdenes dadas por la Dirección Facultativa durante las obras que supongan variaciones económicas respecto al presupuesto adjudicado deberán contar con la correspondiente valoración por escrito por parte de la empresa.

No se admitirán por la Dirección Facultativa reclamaciones económicas por obras ya realizadas de las que no exista la aprobación previa del incremento presupuestario.

12.3. Al finalizar la obra

- COLECCIÓN COMPLETA DE PLANOS en soporte informático y 3 copias en papel, de la obra realmente ejecutada, que incluirá la ingeniería de detalle e identificará todos y cada uno de los elementos que componen la instalación.

- Permisos de enganche y funcionamiento expedidos por los distintos Organismos Competentes, así como la conformidad de las compañías suministradoras a las instalaciones realizadas.
- INFORMACIÓN COMERCIAL Y TÉCNICA de todos los materiales y equipos empleados indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento y la dirección del fabricante y/o suministrador. Esta información es independiente de la suministrada antes de la obra.
- Planos de las instalaciones existentes afectadas por las obras.
- MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de los equipos y sistemas instalados que incluirá:
 - Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la instalación.
 - Instrucciones sobre las medidas de seguridad previstas.
 - Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la instalación: quemadores, calderas, equipos frigoríficos, bombas, ventiladores, aparatos de regulación, detallando su frecuencia.
 - Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la instalación.
- LISTA CON LA RELACIÓN DE REPUESTOS que considere deben existir en el almacén de mantenimiento.
- Cualquier otra documentación que la Dirección de Obra considere necesaria para el perfecto conocimiento de las instalaciones y su mantenimiento por parte de la Propiedad.
- Toda la documentación se presentará por cuadruplicado y en idioma español.
- Los planos se presentarán también en soporte magnético AUTOCAD.

No se realizará la recepción provisional de las obras, hasta que el contratista haya presentado la citada documentación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

13. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

La Dirección Facultativa podrá someter todos los materiales a las pruebas-análisis que juzgue oportuna para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas en cualquier época o estado de las obras y en la forma que disponga dicho facultativo, bien sea a pie de obra o en Laboratorios Oficiales u homologados. De la misma forma podrá elegir los materiales que hayan de ensayarse y presenciar su preparación y ensayo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con los métodos y/o Normas descritos en el presente Pliego, con arreglo a las instrucciones y normas UNE vigentes aplicables de ensayo en vigor o los que indique la Dirección de la obra.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego o con lo que exija la Dirección de la Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El número, frecuencia y tipo de ensayos, así como el tamaño y número de las muestras, será fijado por la Dirección Facultativa, con objeto de garantizar la calidad de todas las obras e instalaciones que se vayan ejecutando en el transcurso de la realización de los trabajos, por lo que los resultados deberán coincidir con lo que se especifica en las Normas a que alude el presente Pliego o con lo que indique la Dirección en aquellos casos en que el presente Pliego no mencione nada explícitamente.

También se ensayarán y probarán las instalaciones completas, conforme se hayan montado, de acuerdo con lo que indique la Dirección Facultativa, a fin de tener la seguridad de que la instalación es correcta y está en perfecto estado de funcionamiento.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Contratista.

14. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Estas pruebas tendrán por objeto verificar que las instalaciones:

- Cumplen las hipótesis de cálculo y criterios de diseño que sirvieron de base para el proyecto.

- Funcionan adecuadamente para el fin con que fueron diseñadas.
- Cumplen las prescripciones de la Reglamentación vigente.

Se realizarán todas las pruebas y ensayos que especifiquen los correspondientes Reglamentos, así como los que la Dirección Facultativa considere oportunos.

Las pruebas de recepción se realizarán en tres niveles de actuación:

1) NIVEL 1

Se comprobará que la instalación realizada se ajusta a la proyectada.

2) NIVEL 2

Se comprobará el correcto montaje de las instalaciones, a simple vista y con las pruebas y ensayos que sean necesarios.

3) NIVEL 3

Se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación a régimen nominal, viendo si se ajusta a las condiciones de funcionamiento previstos en proyecto.

Estos niveles son excluyentes, no se pasará a un nivel más avanzado sin verificar el cumplimiento del nivel anterior.

El Contratista aportará a su costa todos los medios necesarios para la realización de las pruebas tanto de personal cualificado, como auxiliar, instrumentos con las características que defina la Dirección Facultativa, herramientas y demás medios precisos.

Consideraciones generales sobre las pruebas:

- El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección Facultativa toda la información que le solicite sobre las características de la instalación o de los materiales instalados; deberá hacerlo con una antelación mínima de 7 días antes del comienzo de la prueba correspondiente. La documentación será completa, por duplicado y en castellano (salvo que expresamente se autorice otra cosa)

- El Adjudicatario se hace responsable de los efectos que sobre la instalación puede ejercer la prueba realizada; en caso de que el Adjudicatario considere que la realización de una determinada prueba pueda dañar a la instalación, a la obra o a las personas intervinientes deberá ponerlo en conocimiento a la Dirección Facultativa. Lo hará mediante un escrito en el que técnicamente justifique su opinión y lo hará con una semana como mínimo de antelación a la realización de la prueba. En el escrito será necesario que figure el acuse de recibo por parte de la Dirección Facultativa.
- No se podrá proceder a la recepción provisional (o en su caso la definitiva) hasta que los resultados de las pruebas hayan sido satisfactorios.

Se entiende que la Dirección Facultativa debe comprobar que las pruebas son satisfactorias; para ello, previamente, el Adjudicatario hará sus propias pruebas para asegurar que cuando se realicen ante la Dirección Facultativa los resultados sean los esperados; en caso contrario, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de que el Adjudicatario le abone los gastos que se originen por la pérdida de tiempo ocasionada por los fallos en las pruebas.

15. INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Si el trabajo en cualquier etapa no cumpliera los requisitos del proyecto o los que hubieran sido dictados por la Dirección Facultativa, se considerará defectuoso, y la misma estará autorizada para ordenar que se rectifique o se derribe y reconstruya por cuenta de la Contrata. En caso de que ésta no comenzará la rectificación ordenada dentro del término de quince días a contar de la fecha de la correspondiente notificación, la Propiedad podrá proceder a la rectificación o demolición y reconstrucción necesarias y deducir su costo del saldo que tenga o llegue a tener o del monto de la fianza constituida.

Se considera como trabajo no autorizado, el efectuado antes de que la Dirección Facultativa hubiera ordenado su aceptación, indicando las alineaciones y niveles necesarios conforme al Proyecto e igualmente cualquier trabajo extraordinario que se ejecute sin su autorización. Los trabajos no autorizados no se pagarán salvo que la Propiedad resuelva aprovecharlos, no obstante, ésta podrá demolerlos o hacerlos demoler en los términos establecidos para los trabajos defectuosos. La Contrata no tendrá derecho a percibir remuneración alguna para la ejecución del trabajo rechazado ni por su demolición. La ejecución correcta del trabajo que se hiciera después conforme al Proyecto u órdenes de la Dirección, le será pagado a los precios acordados.

Si alguna unidad de obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones exigidas en la práctica de la buena construcción o lo especificado en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que sobre su precio la Dirección apruebe salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones antes mencionadas.

Las demoliciones y reconstrucciones no alterarán el Programa de Trabajo en lo que a plazo total se refiere.

16. PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Los permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la ejecución de las instalaciones, deberán ser solicitadas y obtenidas por el Contratista, siendo de su cuenta cuantos gastos se originen por este motivo.

17. ALCANCE DE LOS PRECIOS

Se entiende que, en los precios unitarios, y por tanto en el importe total de presupuesto, queda comprendida:

- La totalidad de los materiales y equipos, especificados en la correspondiente partida del presupuesto, incluyendo accesorios, soportes y todo tipo de materiales auxiliares necesarios para su instalación y perfecto funcionamiento, mano de obra, maquinaria, costes indirectos, gastos generales, beneficio industrial e impuestos.
- Transporte de materiales y medios a pie de obra y movimiento de los mismos dentro de ella.
- Suministro, preparación y montaje de medios auxiliares, señalización, vallas, protecciones, lonas, toldos, viseras, pantallas, redes, andamios, barandillas, etc.
- Seguros y Seguridad Social.
- Todos cuantos impuestos, arbitrios, derechos y tasas sean de cuenta del Contratista, por realizarse su abono durante el tiempo de ejecución de los trabajos.

- Pruebas y ensayos de materiales, unidades de obra e instalaciones.
- Puesta en marcha completa de las instalaciones.
- Preparación de la documentación exigida en el Pliego de Condiciones.

Y en general todos cuantos elementos y medios sean necesarios para dejar las obras total y debidamente acabadas de conformidad con el Proyecto y de manera que puedan ser aprobadas por la Dirección Facultativa, por lo que el Contratista no podrá de ningún modo reclamar su abono de otra forma.

18. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a los de unidades similares del Presupuesto y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cuál deberá justificar técnicamente su valoración.

19. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Si el Adjudicatario considera que alguno de los trabajos que va a tener que realizar, deba ser facturado por administración, antes de hacerlo deberá reflejarlo en el libro de control y avisar a la Dirección Facultativa. Debe de resaltarse que la Dirección Facultativa no dará conformidad a NINGÚN PARTE DE ADMINISTRACIÓN DIARIO que le sea entregado más tarde de 48 horas desde que se realizó el trabajo indicado en el parte. Para ello, se insiste en que será CONDICIÓN INDISPENSABLE para el abono de trabajos de administración el que se cuente con autorización escrita previa de la Dirección Facultativa y que se presente el parte correspondiente antes del plazo arriba indicado.

La presentación de los partes se hará de la forma siguiente:

Se realizará un parte diario numerado independiente para cada trabajo donde constará:

- ◆ Tipo de trabajo y localización en la obra.
- ◆ Personal de obra y su cualificación profesional.

- ♦ Tiempos empleados.
- ♦ Materiales empleados.
- ♦ Albaranes o facturas producidas.
- ♦ Maquinaria empleada.
- ♦ Estimación de coste total del parte de administración.

Medición orientativa del volumen de obra realizado con objeto de analizar rendimiento de materiales y mano de obra.

La valoración de los trabajos de administración se realizará con estos criterios:

A) MANO DE OBRA: se aplicarán los precios contratados, o convenidos previamente y subsidiariamente los del Convenio de la Construcción y de Obras Públicas vigente en el momento de realizar el trabajo. La Dirección Facultativa podrá rechazar los operarios que no considere adecuados para la realización del trabajo.

B) MATERIALES: El precio se justificará mediante factura, albarán o estudio suficiente a juicio de la Dirección Facultativa siempre sobre precio neto de los mismos. Se entiende por precio neto el resultante de aplicar al precio de venta público oficial el mejor descuento comercial, para lo cuál la Dirección Facultativa se reserva la facultad de realizar las comprobaciones que estime oportunas.

C) MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES: Se valorarán en los precios contratados o convenidos y subsidiariamente a los precios establecidos en las tarifas aprobadas por la Asociación Navarra de Alquiler de Maquinaria.

20. PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES

El período de garantía será de un (1) año, contando a partir de la recepción provisional, siendo de cuenta del Adjudicatario la conservación de las obras y el subsanar las deficiencias, errores o vicios de construcción, de instalación o de materiales que se observen durante él, pues de no hacerlo voluntariamente ó a requerimiento de la Dirección Facultativa, se podrán ejecutar directamente por esta o por un tercero con cargo a las retenciones practicadas en las liquidaciones parciales.

La garantía cubre cualquier avería en las piezas mecánicas y eléctricas de las unidades instaladas, excepto en el caso demostrado de uso indebido.

No se considera incluido en la garantía el consumo de los materiales fungibles.

21. PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva, alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto la obra no esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Adjudicatario cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía, ni devolver el importe de las retenciones realizadas. Será obligación suya, continuar encargado de la conservación y reparación de las obras en cuestión, siendo aplicable en caso de que el Adjudicatario se negase a realizar los trabajos pendientes, lo especificado al respecto en el artículo "PERIODO DE GARANTIA".

22. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

Sin menoscabo de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de TODAS Y CADA UNA de las unidades de obra instaladas, no siendo eximente de responsabilidad el hecho de que en el Proyecto figuren unidades de obra de una determinada marca comercial o que durante la ejecución de la obra la Dirección Facultativa imponga una determinada marca. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra con marca o modelo impuesto, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos que le hacen dudar del futuro buen funcionamiento de esa unidad de obra y propondrá una alternativa valorada de solución.

Si referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre Adjudicatario y Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar "lucro-cesante" por esas unidades no realizadas por él.

En este último caso el Adjudicatario sigue siendo el UNICO responsable de toda la obra por él realizada. Si la Dirección Facultativa optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será igualmente del Adjudicatario.

Pamplona, abril del 2025



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

PRESUPUESTO

Documento 4

CLIMATIZACIÓN EVENA

Sustitución generación térmica

Climatización Evena •

abril 25

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	OBRA CIVIL Y DESMONTAJES	10.264,85
CAPÍTULO 2	INSTALACIÓN GENERADORES TÉRMICOS	82.882,50
CAPÍTULO 3	CANALIZACIÓN ENTERRADA	55.70
CAPÍTULO 4	REDES GENERALES	58.73
CAPÍTULO 5	CONTROL Y REGULACIÓN	12.859,29
CAPÍTULO 6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	13.810,25
CAPÍTULO 7	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	268,40
CAPÍTULO 8	CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD	1.105,00

TOTAL PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL	235.633,29
Gastos Generales (8%)	18.850,66
Beneficio Industrial (7%)	16.494,33
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	270.978,28

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 270.978,28 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de doscientos setenta mil novecientos setenta y ocho euros con veintiocho céntimos

Pamplona, 3 de abril de 2025

Ingeniero Técnico



Fdo. Daniel López Palacios

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 Nº: 2025-854-0
 Fecha: 7/4/2025

VISADO

CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL Y DESMONTAJES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
1.01	NOTAS PREVIAS PARA TODOS LOS CAPÍTULOS (DL0804) Notas Generales: 1.- Se incluyen los gastos ocasionados por la licencias de ocupación de uso público, la utilización de contenedores de obra o cualquier otro medio auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. 2.- Se tendrá especial cuidado en proteger las partes comunes para evitar daños durante la ejecución de la obra. 3.- Se tendrá en cuenta para la valoración de las diferentes partidas la realización de la obra de forma que en ningún momento se suspenda el servicio de climatización. La secuencia propuesta de montaje es la siguiente: - Desmontaje y retirada de calderas de gasóleo y equipos asociados. - Desmontaje y retirada de unidades de refrigeración y equipos asociados. - Instalación de nuevas bombas de calor en zona exterior del edificio. - Realización de canalización enterrada para circuitos primarios de climatización. - Instalación de nuevos equipos de bombeo y demás elementos. - Realización de instalación eléctrica y de control. - Instalación de equipos de tratamiento de agua. 4.- La forma de certificación de la totalidad del presupuesto es a medición.			
1.02	TRABAJOS PREVIOS (DL0806) Partida que comprende los desmontajes y retiradas hasta el vertedero controlado de los equipos indicados. En la partida se incluyen los medios auxiliares, las tareas necesarias en caso de su descomposición en partes menores y las tasas por la eliminación de residuos. Los elementos actuales en buen estado de funcionamiento se desmontarán de forma que sean almacenados para su reutilización o como futuros repuestos.			
1	Ud Desmontaje y retirada de caldera actual de gasóleo a vertedero controlado. Se incluye quemador y conexiones. (DL080601)	2,00	980,00	1.960,00
2	Ud Partida para la anulación del pozo de agua fría, junto con equipos y valvulería obsoletos. (DL080603)	1,00	650,00	650,00
3	Ud Partida que corresponde al desmontaje y retirada de enfriadora a vertedero controlado. Incluyendo correcta recuperación y gestión del refrigerante obsoleto. (DL080602)	2,00	982,30	1.964,60
4	Ud Desmontaje y retirada de tuberías y equipos de los circuitos de climatización existentes de forma que se dejen preparados para las nuevas conexiones. Incluido el vaciado de la instalación. (DL080604)	1,00	1.680,00	1.680,00
5	Ud Desmontaje de instalación eléctrica existente. Se tendrá especial cuidado en la desconexión de elementos con tensión y la manipulación de la derivación general. (DL080605)	1,00	365,25	365,25
6	Ud Partida para el desmontaje y retirada del depósito de gasóleo, incluso correcta gestión del combustible restante obsoleto. Se incluye su baja en el Dep. de Industrial del Gobierno de Navarra. (DL080606)	1,00	425,00	425,00



GRADUAADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/cv/1D8DHMJFHTM2FC6

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

1.03	Ud CIERRE MURO PARA PASO DE TUBERÍAS	(MG0102)	4,00	325,00	1.300,00
	Partida para el cierre de muro de paso de tuberías de climatización hasta sala de bombeo. Incluye posterior cierre del mismo, relleno y sellado del hueco sobrante. Mano de obra y materiales incluidos.				
1.04	Ud DESMONTAJE, RETIRADA Y RELLENO - CHIMENEA	(MG0103)	1,00	720,00	720,00
	Partida para el desmontaje y retirada de la chimenea existente, incluyendo apoyos y soportes. Incluye el posterior cierre del hueco en alero mediante chapa metálica inoxidable por ambos lados. Mano de obra y materiales incluidos.				
1.05	Ud AYUDAS ALBAÑILERÍA-INSTALACIONES	(DCYA02)	1,00	1.200,00	1.200,00
	AYUDAS de ALBAÑILERÍA y OBRA CIVIL a las INSTALACIONES que se relacionan, incluyendo los materiales (morteros de cemento o pastas de yeso, elementos metálicos, etc.), mano de obra y medios auxiliares necesarios, comprendiendo entre otros trabajos: acarreos; replanteos; apertura y tapado de rozas; pasos de muros y forjados; apertura de huecos en muros para alojamiento de todo tipo de cuadros y elementos asimilables, picado de solera para paso de desagües, incluso su tapado con obra de fábrica; apertura de huecos en techos para alojar elementos de las instalaciones o sus terminaciones); todas las bancadas de hormigón o de otro tipo u otros elementos de apoyo, soporte, fijación y/o anclaje no considerados en otras partidas del presupuesto; protección permanente de todos los elementos de la instalación; sujeción y recibido de anclajes, aparatos, cuadros, mecanismos y conducciones; recibido de soportes, anclajes, guías; instalación de todas las medidas de protección y seguridad en el trabajo; andamiajes; vigilancia; limpieza esmerada de la zona de trabajo y su entorno; seguro de las obras, instalaciones, equipos y materiales acopiados, etc. Se excluyen sólo las partidas consideradas aparte.				
TOTAL CAPÍTULO 1 : OBRA CIVIL Y DESMONTAJES					10.264,85



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN GENERADORES TÉRMICOS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
2.01	Ud UNIDAD BOMBA DE CALOR - DAIKIN EWYT235B-SSA2 (MG0201) Suministro e instalación de bomba de calor de condensación por aire, marca DAIKIN, modelo EWYT235B-SSA2 con tecnología Bluevolution, con 4 compresores scroll (dos circuitos totalmente independientes), válvula de expansión electrónica y nuevo refrigerante puro R-32 (GWP 675), de 212 kW de potencia frigorífica nominal (EER 2,69 y SEER 3,96) y 236 kW de potencia calorífica nominal (COP 2,87 y SCOP 3,34) según EN14511 y condiciones Eurovent. Marca: Daikin o similar Modelo: EWYT235B-SSA2 - Potencia calorífica: 212 kW - Consumo calor: 86 kW - COP/SCOP: 2,87 / 3,34 - Temp. impuls.: 40°C / 45°C - Potencia frigorífica: 212 kW - Consumo frío: 83 kW - EER/SEER: 2,69 / 3,96 - Temp. impuls.: 12°C / 7°C - Dimensiones máximas: 5.025 mm largo x 1.211 mm ancho x 1.801 mm de alto - Alimentación: 400V / 3Ph / 50hz + PE - Equipamiento estándar completo. Incluye: Controlador digital Microtech 4, tratamiento anticorrosivo de las baterías del condensador, control de condensación, antivibratorios (tipo silent-bloc) juntas Victaulic en el evaporador y resistencia en el evaporador. - OPTION-MANT: Supervisión durante período garantía, - - OPTION-DOS: Monitorización Remota Daikin On Site. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, transporte, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.	2,00	40.221,25	80.442,50
2.02	Ud MONITOR DE FASE Y CONTROLADOR DE TENSIÓN (MG0202) Monitor de fase y controlador de tensión. Ref.: OPTION-15	2,00	230,00	460,00
2.03	Ud IMPULSIÓN ALTA TEMP. CON BAJA TEMP. AMBIENTE (MG0203) Impulsión alta temp. con baja temp. ambiente. Ref.: OPTION-204	2,00	240,00	480,00
2.04	Ud MAGNETOTÉRMICO VENTILADORES (MG0204) Magnetotérmico en ventiladores. Ref.: OPTION-96	2,00	230,00	460,00
2.05	Ud MODBUS RTU MSTP (MG0205) Modbus RTU MSTP. Ref.: OPTION-180	2,00	520,00	1.040,00

TOTAL CAPÍTULO 2 : INSTALACIÓN GENERADORES TÉRMICOS
82.882,50



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

CAPÍTULO 3. CANALIZACIÓN ENTERRADA

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	EXCAVACIÓN Y RELLENO NUEVO TRAZADO (NG1101) Partida para la instalación del nuevo circuito de climatización exterior, en la que se realiza el corte y excavación del terreno, retirada de escombros, instalación de tubería, relleno y reposición del pavimento. En la partida se incluye también los trabajos de señalización, desvío y protección de las infraestructuras existentes así como aquellas partidas no desglosadas.			
1	m2 Corte, rotura, demolición y transporte a vertedero autorizado de calzada o acera existentes según planos. Medición por m2 de pavimento demolido. (NG110101)	50,40	11,60	584,64
2	m2 Corte, rotura, demolición y transporte a vertedero autorizado de losa de hormigón. Medición por m2 de pavimento demolido. Espesor medio de 20 cm. (NG110102)	50,40	28,09	1.415,74
3	m3 Excavación en desmonte EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, incluso roca (margas grises y calcarenitas), por medios mecánicos para la extracción de circuito existente. El precio de la partida INCLUYE excavación, carga y transporte a vertedero, canon de vertido, adecuación y cualquier operación intermedia necesaria de manipulación del material. Quedan incluido los refinados mecánicos o manuales de la base, agotamientos, excesos y desprendimientos, las operaciones de reperfilado de taludes, nivelación y compactación de los fondos de excavación. (NG110103)	105,84	83,60	8.848,22
4	m3 Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. (NG110115)	52,92	26,60	1.407,67
5	m3 Relleno con material de construcción, tipo gravilla o similar. Compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor mediante pisón compactadora manual, con máximo de 100kPa de presión superficial, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Medición por m3 en perfiles de proyecto, se incluye el extendido, p.p. de riegos nivelado y compactado previo de la base. (NG110116)	20,16	32,30	651,17



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isgibb.cifnavarra.com/v1D8DHMJFHTM2FC6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

7	m2 Solera de hormigón HA-25-P-20-IIa de 20 cm de espesor de las siguientes características:	(NG110106)	80,40	48,60	3.907,44
	1. Sin aditivos, árido 18-20, cono 10-12, suministro, vertido, vibrado y reglado en todo su espesor. 2. Armada con Acerbeton RC65-60 BN con una resistencia a tracción mínima de 1000 Nw/mm2 de 60 mm de longitud y 0,90 mm de diámetro con los extremos conformados para asegurar un perfecto anclaje, con una dosificación de 20 Kg/m3. 3. Tratamiento superficial de 5 Kg/m2 de Beton cuarz-Chape, material premezclado a base de minerales de alta resistencia aplicado con máquina espolvoreadora automática. Acabado pulido. 4. Corte de juntas de retracción cada 5 m y profundidad 1/4 del espesor de la solera. 5. Refuerzos en arquetas con triple barra cruzada 15x15x12 colocada sobre separadores donde fuere necesario. El tipo de hormigón será de las características siguientes: 1. Resistencia característica 25 N/mm2. 2. Tipo de cemento CEM I 42,5. 3. Contenido de cemento 300 Kg/m3. 4. Relación de agua cemento inferior e 0,5. 5. Con superfluidificantes no retardadores de fraguado.				
7	m2 Pavimento de aglomerado asfáltico a base de riego de imprimación de EAR-0 con una dotación de 0.5 Kg/m2, capa de 5 cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 de árido ofítico, con porcentaje de betún sobre mezcla del 5,1 %, extendido y compactado con medios mecánicos según cotas y pendientes de proyecto, incluso p.p. de limpieza, realizado según PG3/75.c.	(NG110108)	50,40	26,90	1.355,76
8	m3 Tierra vegetal cribada suministrada a granel, extendida sobre el terreno con medios manuales, en un radio máximo desde el lugar de descarga de hasta 100 m, para formar una capa de espesor uniforme de entre 10 y 25 cm. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno. Incluye preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.	(NG110110)	25,20	46,98	1.183,90
9	m Suministro y colocación de cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y leyenda impresa ¡ATENCIÓN DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS! y la señal de RIESGO ELÉCTRICO. Colocada a una profundidad máxima de 50 cm de la rasante del terreno restituído y sobre la generatriz de la tubería.	(NG110112)	50,00	0,68	34,00
10	m Suministro y colocación de cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y leyenda impresa. ¡ATENCIÓN DEBAJO HAY TUBERÍAS DE AGUA! (o equivalente). Colocada a una profundidad máxima de 50 cm de la rasante del terreno restituído y sobre la generatriz de la tubería.	(NG110114)	45,00	0,68	30,60



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68

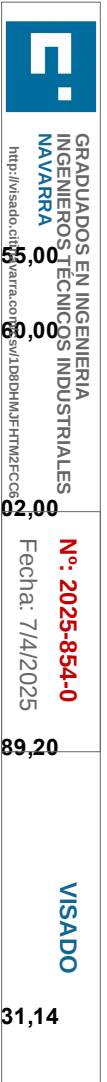
Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

12	Ud	LIMPIEZAS y REMATES finales, considerada como una sola partida de abono único en caso de realizarse a plena satisfacción de la D.O., para lo cual deberán quedar las estancias o lugares indicados perfectamente limpios y aptos para su utilización por el público en general. En todo caso las limpiezas se entienden de todos los elementos vistos y aquellos otros que indique la D.O., realizados por Empresa especializada en el ramo, completa.	(NG110111)	1,00	850,00	850,00
3.02		TUBERÍA EN ACERO PARA CALEFACCIÓN	(NG1103)			
		Tubería térmica compuesta de tubo de acero para climatización sobre el que se extrusiona un recubrimiento aislante de espuma de poliuretano, estanco al agua. Tubo en bobinas de tamaño según necesidad, mínimo de 12 m. Aislamiento serie 1-2 para temperatura normal. Incluso piezas especiales, conexiones, uniones, etc. Soportería incluida. Colocación enterrada. Marca: Poliurs o similar				
1	m	Tubería acero diámetro 4" Dimensiones: ext. acero 114 / ext. aisl. 200	(NG110304)	210,00	155,50	32.655,00
3.03	m	TUBO D110 PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	(MG0501)	100,00	12,60	1.260,00
		Canalización de tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, para conducción de cableado eléctrico.				
3.04	Ud	ARQUETA DE REGISTRO ELÉCTRICO	(NG1104)	4,00	225,50	902,00
		Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.				
3.05	Ud	TAPA ARQUETA D400	(NG1105)	1,00	289,20	289,20
		Tapa de registro cuadrada para arquetas de servicios de fundición dúctil ACO GUSS de clase de carga D400 según UNE EN124, con marco cuadrado de acero de fundición. Superficie en relieve. Marco con sello hidráulico antiolores. Con doble hueco para extracción. Con opción de marcado personalizado en Alto o Bajo relieve. Dimensiones: 40x40 Totalmente colocada y recibida.				
3.06	Ud	TAPA ARQUETA A15	(NG1106)	3,00	110,38	331,14
		Tapa de registro cuadrada para tránsito peatonal (c/cerco ángulo 40x40x4 mm.) antideslizante Carga A-15 según UNE EN124, con marco cuadrado de acero de fundición. Superficie en relieve. Marco con sello hidráulico antiolores. Con opción de marcado personalizado en Alto o Bajo relieve. Dimensiones: 40x40 Totalmente colocada y recibida.				

TOTAL CAPÍTULO 3 : CANALIZACIÓN ENTERRADA

55.706,48



CAPÍTULO 4. REDES GENERALES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
4.01	Ud ANTIVIBRATORIO BOMBA DE CALOR Acoplamiento CON BRIDAS Tipo FSF Diámetro nom. (mm) ... 100	(DTV030) 4,00	210,20	840,80
4.02	Ud REFORMA TUBERÍAS ACERO ESTIRADO CON SOLDADURA (EN SALA INTERIOR) REFORMA TUBERÍAS de ACERO CON SOLDADURA PARA CLIMATIZACIÓN SEGÚN PLANOS, según DIN 2440, con uniones mediante soldadura, incluyendo como parte proporcional del precio los soportes, los accesorios, piezas especiales, conexiones con redes existentes, imprimación y pintado previamente a su aislamiento y las pruebas. Se realizará una prueba de presión y estanqueidad según marca el RITE. La tubería no podrá ser recibida en tanto las pruebas tanto del material como de su instalación o montaje no sean satisfactorias. Se considera una unidad completa para la reforma hidráulica de toda la sala interior incluido las conexiones con las redes existentes.	(MG0380) 1,00	7.250,00	7.250,00
4.03	Ud COLECTOR DE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN 10" Colector de tubería negra de acero con soldadura DIN 2440 para impulsión de climatización, incluyendo bridas, soportes, manguito para vaciado, toma de llenado, toma de vaso de expansión, tomas manómetro y termómetro; colocado. Colector tub negra 10", 6 salidas y 1 entrada. Incluido el aislamiento con revestimiento de aluminio.	(MG0390) 1,00	3.300,00	3.300,00
4.04	Ud COLECTOR DE RETORNO CLIMATIZACIÓN 10" Colector de tubería negra de acero con soldadura DIN 2440 para retorno de climatización, incluyendo bridas, soportes, manguito para vaciado, toma de llenado, toma de vaso de expansión, tomas manómetro y termómetro; colocado. Colector tub negra 10", 6 salidas y 1 entrada. Incluido el aislamiento con revestimiento de aluminio.	(MG0391) 1,00	2.901,00	2.901,00
4.05	Ud AISLAMIENTO DE TUBERÍAS CON REVESTIMIENTO DE ALUMINIO Aislamiento térmico de tubería en instalación de climatización interior en sala de máquinas, para la distribución de fluidos calientes y/o fríos, formado por coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 40 mm de espesor según RITE, protección con emulsión asfáltica y revestimiento de chapa de aluminio. Incluso piezas especiales y conexiones con circuito de cubierta. Totalmente montado y operativo.	(MG0310) 1,00	5.500,00	5.500,00
4.06	VÁLVULAS DE BOLA **Valvulería fabricada para una presión nominal de 20 kg/cm2.	(FVB010)		
1	Ud Válvula de bola, Ø 32 mm	(FVB01004) 6,00	36,20	217,20
2	Ud Válvula de bola, Ø 40 mm	(FVB01005) 2,00	46,60	93,20
4.07	VÁLVULAS DE MARIPOSA **Válvula de mariposa, incluso bridas, juntas y tornillería bicromatada, totalmente instalada. Marca GOLD o equivalente	(FVM010)		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMA...
TM2FC6

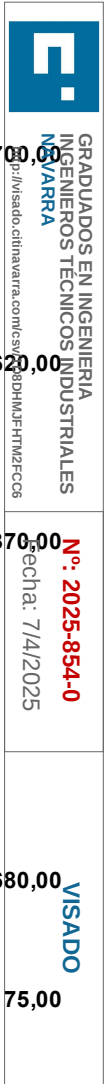
Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

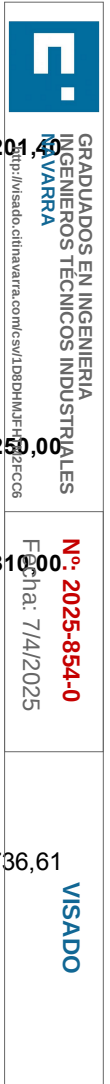
2	Ud Presión nominal(bar). 16 Diámetro 2" Accionamiento 9 posiciones	(FVMD1003)	3,00	62,65	187,95
2	Ud Presión nominal(bar). 16 Diámetro 3" Accionamiento 9 posiciones	(FVMD1005)	17,00	96,60	1.642,20
3	Ud Presión nominal(bar). 16 Diámetro 4" Accionamiento 9 posiciones	(FVMD1006)	8,00	112,50	900,00
4	Ud Presión nominal(bar). 16 Diámetro 6" Accionamiento 9 posiciones	(FVMD1007)	3,00	156,00	474,00
4.08	Ud PURGADOR AUTOMÁTICO Ud de purgador automático de boya 3/8".	(MF2820)	4,00	30,80	123,20
4.09	ANTIVIBRATORIOS COLECTOR Antivibratorios para colocación en colector:	(MG0350)			
1	Ud Acoplamiento CON BRIDAS Tipo FSF Diámetro nom. (mm) ... 80	(MG035001)	5,00	125,00	625,00
2	Ud Acoplamiento CON BRIDAS Tipo FSF Diámetro nom. (mm) ... 50	(MG035002)	1,00	65,00	65,00
4.10	VÁLVULAS DE RETENCIÓN, RUBER-CHECK C100 Válvula de retención, incluso tornillería bicromatada, totalmente instalada. Marca RUBER-CHECK o similar Modelo C, TIPO 100	(FVT010)			
1	Ud Diámetro.....2"	(FVT01006)	1,00	54,60	54,60
2	Ud Diámetro.....3"	(FVT01009)	5,00	89,60	448,00
4.11	FILTROS DE AGUA Filtros de agua en Y, con bridas y con cestillo de acero inoxidable 18/8. Marca BYAR o equivalente Presión nominal16 bar	(DL0020)			
1	Ud Diámetro 150 mm Tipo embridado	(DL002006)	1,00	145,00	145,00
4.12	VÁLVULAS DE SEGURIDAD 6 BAR Suministro e instalación de válvulas de seguridad según RITE.	(APK250)			
1	Ud Diámetro 20 mm	(APK25002)	2,00	19,73	39,46
2	Ud Diámetro 65 mm	(APK25003)	1,00	227,50	227,50
4.13	APARATOS DE MEDIDA, MARTIN-MARTEN Aparato para medida de temperatura o presión. Marca MARTIN-MARTEN o similar	(FMO010)			
1	Ud Aparato MANOMETRO Modelo FIG 1 Diámetro 80 mm	(FMO01002)	2,00	9,56	19,12
2	Ud TERMÓMETRO Modelo FIG 4/1 Diámetro 100 mm	(FMO01007)	14,00	9,27	129,78
4.14	EMBUDOS RECOGIDA VACIADOS Embudos recogida vaciados:	(FT0300)			



2	Ud Embudo construido en chapa de acero de 3 mm de espeor. Incluso tubería y sifón de PVC D40 hasta conexión a arqueta.	(FT030001)	2,00	15,23	30,46
2	Ud Embudo construido en chapa de acero de 3 mm de espesor. Incluso tubería y sifón de 1" hasta conexión bote sifónico para recogida de escapes válvulas de seguridad calefacción y agua caliente.	(FT030011)	3,00	15,23	45,69
4.15	Ud BOMBA IMPULSIÓN PRIMARIO CLIMAT. Bomba de circulación electrónica de alta eficiencia de rotor seco marca Grundfos modelo TPE 100-120/2S-A-F-A PN10 o similar. Climatización. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C.	(NG0404)	2,00	10.500,00	21.000,00
4.16	Ud BOMBA IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN Bomba de circulación electrónica de alta eficiencia de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3 50-100 F PN10 o similar. Climatización. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C.	(NG0405)	2,00	3.850,00	7.700,00
4.17	Ud VASO DE EXPANSIÓN CLIMATIZACIÓN Vaso de expansión cerrado estático para instalación de climatización. Marca: Waft o equivalente Volumen: 500 litros Conexión: 1"1/4	(NG0408)	1,00	620,00	620,00
4.18	Ud VASO DE EXPANSIÓN PRIMARIO BOMBA DE CALOR Vaso de expansión cerrado estático para primaroi de climatización. Marca: Waft o equivalente Volumen: 100 litros Conexión: 1"	(NG0418)	2,00	185,00	370,00
4.19	BOMBAS CENTRIFUGAS MONOBLOC KSB **Bomba centrífuga, tipo normabloc, para aguas limpias. Marca KSB o similar Se incluye la maniobra con el presostato para el relleno automático del circuito de climatización a la presión tarada.	(FBB010)			
1	Ud Bomba centrífuga monobloc	(FDB01001)	1,00	680,00	680,00
4.20	DEPOSITO DE POLIÉSTER Depósito, incluyendo tapa y manguito para entrada, salida y vaciado.	(FDL010)			
1	Ud Depósito según notas previas Modelo CILÍNDRICO Capacidad (l) 200	(FDL01001)	1,00	175,00	175,00
4.21	VÁLVULAS DE FLOTADOR INOX, TIPO VYC Válvula de flotador roscada, compuesta por un flotador plano de acero inoxidable y una válvula de acero inoxidable, totalmente instalada. Marca VYC o similar Presión (kg/cm2) 15	(FVD010)			
1	Ud Boya y válvula de flotador Diámetro 1¼"	(FVD01005)	1,00	52,05	52,05

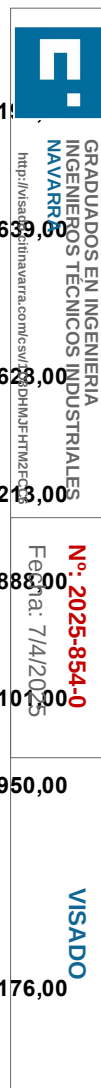


4.22	Ud EQUIPO DOSIFICADOR DE PH	(WDP158)	1,00	1.125,00	1.125,00
	Estación dosificadora automática Cilit KWZ 2.6 ECO 1", formada por: - Bomba dosificadora - Depósito acumulación - Sonda de nivel mínimo - Contador-emisor de impulsos - Inyector - Filtro de aspiración - Tubería para aspiración/impulsión Accesorios Totalmente instalada y puesta en marcha incluida la carga de producto del primer llenado.				
4.23	Ud EQUIPO DESCALCIFICADOR DE AGUA	(DWP159)	1,00	1.201,40	1.201,40
	Suministro e instalación de equipo descalcificador Monobloc volumétrico estadístico, válvula electrónica, con microprocesador, contador y regulador de dureza residual incorporado. Marca: Klinwass Modelo: Boston (1" - 1,8 m3/h) Incluso filtros para sistema de limpieza automática, cuerpo de latón y enlaces roscados. Totalmente instalado y probado.				
4.24	Ud SEÑALIZACIÓN Y ETIQUETADO	(NG0409)	1,00	250,00	250,00
	Señalización y etiquetado de los circuitos, de válvulas de corte de las distintas zonas, bombas, sentidos de circulación de agua, etc.				
4.25	Ud PRUEBAS COMPLETAS	(NG0410)	1,00	310,00	310,00
	Partida que abarca la mano de obra y materiales necesarios para la realización de las pruebas que determine la Dirección de Obra con el fin de dejar la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento. El instalador entregará un documento en el que se recojan las pruebas realizadas y los valores obtenidos en dicha instalación. Totalmente terminadas.				
TOTAL CAPÍTULO 4 : REDES GENERALES				58.736,61	



CAPÍTULO 5. CONTROL Y REGULACIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
5.01	Ud CONTROLADOR PLC 4EA (NG0501) Controlador PLC. 4 EA (2 resistivas, 2 configurables como resistivas, 0...10V o 4...20mA), 2 SA, 4 ED, 6 SD (4 relé, 2 relé estado solido). Terminal de operador integrado LCD 3x16. Ethernet (Modbus TCP, BacNet IP, OPC, SSCP). Web, 1xRS485 (Modbus RTU/master/slave, IEC62056-21). Procesador i.MX RT, CloudBow IDE, FreeRTOS. Alimentación 24V CA/CC.	1,00	1.253,20	1.253,20
5.02	Ud MÓDULO DE ENTRADAS DIGITALES 35 ENTRADAS (NG0502) Módulo de entradas digitales. 35 entradas digitales 24 V común para todas.	1,00	191,00	191,00
5.03	Ud MÓDULO DE ENTRADAS DIGITALES 12 SALIDAS (NG0503) Módulo de salidas digitales. 12 salidas digitales de relé divididas en 9 de un solo polo y 3 conmutadas. Comunicación modbus RS485/RTU separado galvánicamente. Alimentación 24V CA/CC.	3,00	213,00	639,00
5.04	Ud MÓDULO MIXTO DE ENTRADAS/SALIDAS. 8EA (NG0504) Módulo mixto de entradas y salidas. 8 EA (Configurables como resistivas)	2,00	814,00	1.628,00
5.05	Ud GETWAY MODBUS TCP (NG0505) Getway modbus TCP	1,00	213,00	213,00
5.06	Ud TERMINAL DE OPERADOR (NG0506) Terminal de operador. Display táctil 7". Conexión ethernet. Alimentación 24V.	1,00	888,00	888,00
5.07	Ud FUENTE DE ALIMENTACIÓN (NG0507) Fuente de alimentación.	1,00	101,00	101,00
5.08	Ud TRABAJOS INGENIERÍA PROGRAMACIÓN, PM Y ESQUEMAS ELÉCT. (NG0508) Trabajos ingeniería de Programación , puesta en marcha y esquemas electricos, incluyendo formación. Incluye pantallas para telegestión, junto con todos los contadores de energía (térmicos y eléctricos).	1,00	2.950,00	2.950,00
5.09	Ud SONDAS DE INMERSIÓN (JG0508) Sondas de inmersión	14,00	84,00	1.176,00
5.10	CONTADOR ULTRASONIDOS DE CALORÍAS SIEMENS (DC0813) Suministro y colocación de contadores ultrasónicos SIEMENS según el caudal y diámetros indicados. Se incluyen en las unidades todas las sondas, vainas, manguitos, alimentadores, etc necesarios para su correcto funcionamiento con conexión MBUS. Se tendrá especial cuidado en mantener un flujo laminar para una correcta medida de los equipos. Antes y después del contador habrá un tramo recto de 5 veces el diámetro de la tubería.			
1	Ud Contador de energía térmica tipo ultrasonido, Qn= 40 m3/h. (DC081301) Módulo batería alimentación comunicación. WZU-BD Módulo comunicación M-bus. WZU-MB Vaina para alojamiento de sonda (2Ud). WZT-S100 Conexión: DN80	2,00	1.910,00	3.820,00



TOTAL CAPÍTULO 5 : CONTROL Y REGULACIÓN

12.859,20

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
6.01	Ud ADECUACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO EXISTENTE (PP0301) Partida para adecuación de cuadro eléctrico existente de sala de climatización que albergará los elementos de fuerza y control. Se incluyen todos los componentes y su conexionado como contador, diferenciales superinmunizados, magnetotérmicos, luces de testigo, relés, contactores, etc., necesarios en la instalación. Se intentarán aprovechar aquellas partes o elementos de la instalación existente que estén en buen estado, tales como protecciones, cuadros, etc, y se desmontarán aquellos elementos obsoletos. Se incluyen los carriles, guías, portaesquemas, señalización, etc así como la elaboración del esquema trifilar. Todo incluido.	1,00	3.215,00	3.215,00
6.02	Ud CONTADOR ELÉCTRICO PARA BOMBA DE CALOR (PP0302) Suministro e instalador de contador eléctrico para medición de consumo de unidad de bomba de calor. Tensión: 400V / Imax: 250A	2,00	520,00	1.040,00
6.03	Ud CABLEADO, CONEXIONADO Y SEÑALIZACIÓN (DL1401) Ud de cableado, conexionado y señalización de cables, y salidas y rótulos PVC, pilotos, pulsadores, esquema sinóptico con pilotos, relés de maniobra, y pequeño material. Se incluyen en esta partida los elementos no desglosados en el capítulo pero indicados en el esquema unifilar como relés, bombillas, contador de energía, seta de emergencia, etc. Totalmente terminado.	1,00	1.200,00	1.200,00
6.04	BANDEJA METÁLICA PERFORADA (NG0840) Bandeja metálica perforada, construida en chapa metálica galvanizada, instalada, incluso soportes, cada 2 m mínimo, uniones p.p. de piezas especiales y conexiones a cable de tierra y continuidad de la toma de tierra. Se incluye el pintado de las bandejas y soportes del color indicado por la DF. Marca Rejiband o equivalente			
1	m Dimensiones 100 x 60 mm (NG084001)	10,00	8,01	80,10
2	m Dimensiones 200 x 60 mm (NG084002)	10,00	9,92	99,20
6.05	TAPA BANDEJA PERFORADA (NG0841) Tapa metálica perforada para bandeja, construida en chapa metálica galvanizada, instalada, incluso soportes. Marca Rejiband o equivalente			
1	m Tapa de bandeja. RD 100 mm (NG084101)	10,00	3,16	31,60
2	m Tapa de bandeja. RD 200 mm (NG084102)	10,00	4,08	40,80
6.06	LINEAS CONEXIÓN INSTALACIONES (NG0943) Ud de línea de conexión entre cuadro y aparato, realizado con conductores de cobre aislados 0,6/1 kV, bajo tubo de acero enchufable, excepto en conexión a motores bajo tubo de acero flexible en el último tramo. Incluso p.p. de cajas de derivación metálicas, estancas. Las conexiones con las sondas y elementos de control se realizarán según las especificaciones del fabricante.			
1	Ud Derivación, según notas previas, a Tipo BOMBA PRIMARIO Conductor..... 4x2'5+T mm2 (NG094302)	2,00	96,00	192,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.cifit.navarra.com/icsv/1D8Dp-0JFHTM2FC6

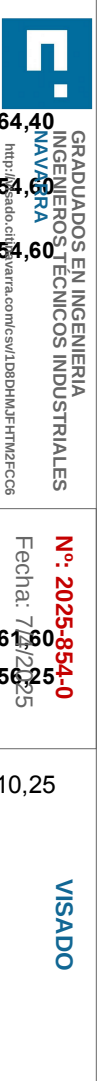
Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

3	Ud Derivación, según notas previas, a Tipo BOMBAS 230V Conductor..... 2x2'5+T mm2	(NG094304)	2,00	72,50	145,00
3	Ud Derivación, según notas previas, a Tipo BOMBA LLENADO Conductor..... 2x2'5+T mm2	(NG094303)	1,00	72,50	72,50
4	Ud Derivación, según notas previas, a Tipo REGUL. Y CONTROL Conductor..... 2x1'5+T mm2	(NG094307)	1,00	54,60	54,60
5	Ud Derivación, según notas previas, a Tipo CONTROL BdC Conductor..... 2x2'5+T mm2	(NG094309)	2,00	224,00	448,00
6	Ud Aparato TERMOSTATO/SONDA Sección mm2 - 2x1,5+T	(NG094310)	14,00	54,60	764,40
7	Ud Aparato Tratamiento aguas Sección mm2 - 2x1,5+T	(NG094311)	1,00	54,60	54,60
8	Ud Aparato DESCALCIFICADOR Sección mm2 - 2x1,5+T	(NG094312)	1,00	54,60	54,60
6.07	ACOMETIDA ELÉCTRICA A BOMBAS DE CALOR Partida para acometida eléctrica a bomba de calor desde cuadro de climatización, mediante cable de cobre según normas RZ1 0,6/1 kV de baja emisión de humos y nula emisión de halógenos, incluso parte proporcional de accesorios de conexión, fijación, señalización y etiquetado en los extremos y cambios de trazado. Se aprovecharán las actuales protecciones eléctricas existentes en el cuadro de climatización de la sala (250A). Marca PIRELLI o equivalente Modelo AFUMEX-X-RZ1 0,6/1 kV	(NG0944)			
1	m Sección mm2 1x95	(NG094401)	420,00	13,48	5.661,60
2	m Sección mm2 1x50	(NG094402)	105,00	6,25	656,25

TOTAL CAPÍTULO 6 : INSTALACIÓN ELÉCTRICA

13.810,25



CAPÍTULO 7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
7.01	Ud ROTULACION Y SEÑALIZACION (FL1111) Ud para suministro y colocación de carteles de señalización de los elementos de la instalación de incendios y de las vías de evacuación con placas de aluminio de acuerdo a las normas UNE en vigor.	1,00	150,00	150,00
7.02	Ud EXTINTOR ABC, 21A-113B-C, 9'3 KG (PAE030) Extintor, con agente extintor a base de polvo ABC, con agente impulsor a base de N2; preparado para una presión de prueba de 23 kg/cm2. Con presión incorporada, acabado en pintura Epoxi de alta calidad, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble, lo que permite una comprobación rápida, eficaz y fiable de la presión; válvula de comprobación de presión interna. Presión de prueba 23 kg/cm2, temperatura de utilización -20°C/+60°C. Estará fabricado según normas UNE y contará con certificado de homologación por laboratorio homologado. Eficacia.....21A-113B-C Peso cargado.....9.3 kgs Manguera.....Sí Marca..... Prodein o similar.	1,00	59,20	
7.03	Ud EXTINTOR DE CO2 (NIEVE CARBÓNICA) (PAE020) Ud de extintor, con agente extintor a base de CO2; preparado para una presión de prueba de 250 kg/cm2; temperatura de utilización -20°C/+60°C. Estará fabricado según normas UNE y contará con certificado de homologación por laboratorio homologado. Marca..... Prodein o similar.	1,00	59,20	59,20

TOTAL CAPÍTULO 7 : PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

268,40



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM/158C6>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

CAPÍTULO 8. CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
8.01	NOTA PREVIA (AO9999) El adjudicatario de la instalación incluirá dentro de sus precios el importe correspondiente a los conceptos señalados en el Pliego de Condiciones y no presupuestados específicamente y especialmente los siguientes: ASISTENCIA TÉCNICA: Asistencia técnica durante el tiempo de realización de la misma hasta su finalización y puesta en servicio. DOCUMENTACIÓN: Incluye los trabajos necesarios para la realización y presentación a la Dirección de Obra para su aprobación de: - Planos y cálculos de las reformas de instalaciones que se produzcan durante la obra. - Catálogos y documentación que solicite la Propiedad y la Dirección de Obra. - Documentación "as built" de fin de obra. - Informe final con todas las pruebas realizadas y los resultados obtenidos. - Libro con toda la documentación final, relación de gremios intervinientes y manual de uso y mantenimiento de las instalaciones.			
8.02	Ud LEGALIZACIONES (AO0015) Partida que incluye la preparación y tramitación de toda la documentación necesaria hasta conseguir la legalización completa de todas las instalaciones, incluyendo certificados finales de instalaciones y los certificados de OCA necesarios.	1,00	525,00	525,00
8.03	Ud PUESTA EN MARCHA (AO0016) Partida que incluye los trabajos necesarios para la realización de las pruebas de puesta en marcha de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones de la DFO.	1,00	580,00	580,00
TOTAL CAPÍTULO 8 : CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD				1.105,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/25

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento 5

PROYECTO SUSTITUCIÓN EQUIPOS CLIMATIZACIÓN EVENA – ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA DE NAVARRA

Estudio básico de seguridad y salud

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	2
2. DATOS GENERALES	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	2
3.1. Emplazamiento	2
3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto	3
3.3. Medios a utilizar	3
3.4. Accesos	3
4. RIESGO PREVISIBLE	3
4.1. Identificación de los riesgos	3
4.2. Factores humanos	4
4.3. Accidentabilidad estadística	4
5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	5
5.1. Albañilería	5
5.2. Electricidad	6
5.1. Instalación de tuberías	6
5.2. Montaje y desmontaje de equipos	7
5.3. Camión grúa montaje unidad de climatización	8
5.4. Movimiento de tierras y zanjas	10
6. RIESGOS A TERCEROS	11
7. LOCALES PARA SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES	11
8. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN	11
9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	11
10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	12
10.1. Tramitación	12
11. LIBRO DE INCIDENCIAS	12
12. PRESUPUESTO	12
13. CONCLUSIÓN	12



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68>

Nº: 2025-854-0
Fecha: 7/4/2025

VISADO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud está cumplimentado conforme a las exigencias del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre.

Tiene como objeto establecer las directrices y normas que se deben observar respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, previsibles durante la ejecución de las obras que se van a realizar para la sustitución de los equipos de generación térmica abastecen de calefacción y refrigeración a la Estación de Viticultura y Enología de Navarra (Evena) en Olite.

2. DATOS GENERALES

- Promotor: **Gobierno de Navarra**, con ubicación para el presente proyecto en la calle del Valle de Orba nº34, 31390, Olite (Navarra).
- Proyecto a ejecutar: **Proyecto de sustitución de generación térmica.**
- Emplazamiento: **Calle del Valle de Orba nº34, 31390, Olite (Navarra).**
- Proyecto realizado por: **Daniel López Palacios, Ingeniero Técnico Industrial nº colegiado 3136.**
- Estudio básico de seguridad realizado por: **Daniel López Palacios, Ingeniero Técnico Industrial.**

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.1. Emplazamiento

La instalación actual dispone de dos salas de generación térmica, ambas con acceso directo desde el exterior, una para calefacción mediante calderas de gasóleo y con una superficie aproximada de 27,5 m², y otra para la generación de refrigeración mediante dos enfriadoras con una superficie de 38 m².

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto

La instalación comprende la sustitución de los equipos de generación de calor y frío por dos nuevas bombas de calor aire-agua, junto con las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente.

Con motivo de la instalación de los equipos en el exterior del edificio, se deberán realizar las conexiones entre estos y la sala de bombeo, mediante un circuito primario enterrado. Del mismo modo, se deben llevar a cabo tanto las acometidas eléctricas como de control.

3.3. Medios a utilizar

Se utilizarán pequeños equipos y herramientas tales como amoladoras, taladros y sierras.

3.4. Accesos

El acceso a las salas se realiza directamente desde el exterior.

No se cree previsible que la empresa contratista deba disponer de suelo público para la ubicación de sus materiales de obra de forma permanente.

4. RIESGO PREVISIBLE

Vamos a analizar a continuación el riesgo previsible que se considera en la ejecución de esta obra visto desde los siguientes puntos de vista: tipo de obra, factores humanos y accidentabilidad estadística.

4.1. Identificación de los riesgos

Las medidas que se van a adoptar en este caso van a consistir en el empleo de la maquinaria y las protecciones individuales adecuadas en cada caso; la correcta señalización y cierre de la obra para evitar el paso de personas ajenas a zona en obras y la retirada inmediata de los escombros, si los hubiera, de forma que en todo momento la obra esté limpia y ordenada. Los operarios deberán llevar las adecuadas protecciones individuales (botas seguridad, guantes, etc..).

La mayoría de los trabajos se realizarán en el interior de la sala de bombeo pero, para la instalación de las nuevas tuberías enterradas se debe llevar a cabo la nueva canalización exterior, siendo el principal riesgo de la obra que nos ocupa.

4.2. Factores humanos

El tipo de empresa que se puede esperar que ejecute esta obra será una EMPRESA PEQUEÑA.

Las características de funcionamiento generales de estas empresas son:

- Relación cercana del patrón.
- Trabajadores y maquinaria propia.
- Subcontratación de autónomos y gremios.

En este tipo de empresas la figura clave para el desarrollo de prevención de riesgos en la obra es el jefe de la misma, que será un técnico titulado. Los autónomos o gremios subcontratados carecen totalmente de mentalidad prevencionista.

La PEQUEÑA EMPRESA, dado su contacto directo con la obra, ejerce un mayor control sobre las medidas de seguridad.

Se prevé que el número máximo de operarios que estén trabajando simultáneamente y en el mismo lugar sean 3-4, por lo que no se preen problemas por aglomeración de personal.

4.3. Accidentabilidad estadística

La accidentabilidad estadística en la gran empresa es baja, en la mediana y pequeña empresa es media y en autónomos y gremios baja.

Según datos estadísticos oficiales la tasa de accidentabilidad en la construcción es del 143,5 por mil (la más alta con diferencia de todos los sectores). Siendo la tasa de accidentabilidad:

$$T.A = \text{nº de accidentes con baja} / \text{nº trabajadores}$$

En nuestra obra, suponiendo una media de 3-4 operarios trabajando en ella, será: $TA = 0,035$

Por tanto, no es de prever ningún accidente según la estadística para lo que se tomarán las medidas para que así sea.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1. Albañilería

Los trabajos de albañilería serán principalmente el acondicionamiento de la sala, la apertura de catas para el paso de tuberías, etc.

Riesgos:

- Caída de personas.
- Proyecciones a los ojos.
- Contacto con cemento (dermatitis).
- Inhalación de polvo en cortadoras.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Individuales:

- Casco.
- Calzado con suela reforzada.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla anti-polvo.
- Gafas anti-impactos.
- Auriculares.

Normas Generales.

- Se mantendrá la obra en buen estado de limpieza eliminando diariamente el escombros.
- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68
Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO

5.2. Electricidad

La instalación de electricidad de la sala se realizará nueva. Se tendrá especial cuidado con la acometida a los nuevos equipos ubicados en el exterior.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a altura.
- Caídas de objetos.
- Contactos eléctricos en trabajos en tensión.
- Proyecciones o quemaduras por cortocircuitos.
- Cortes por herramientas.
- Abrasión de manos al tirar de conductores.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Colectivas:

- Andamios o borriguetas s/normas.
- Balizamiento de apoyos.
- Puesta a tierra y protecciones en cuadro.

Protecciones Individuales:

- Casco y calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad pantalla facial para colocar fusibles.
- Guantes de cuero cinturón porta-herramientas.

Normas Generales.

- El tirar de guías o conductores se hará siempre desde el suelo.
- No llevar herramientas en los bolsillos.

5.1. Instalación de tuberías

Se describen los riesgos propios de trabajos derivados de la manipulación de tuberías, y el uso de los medios auxiliares necesarios para su montaje como soldadura oxiacetilénica, eléctrica, radiales, etc.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a altura.
- Caídas de objetos.
- Proyecciones o quemaduras.
- Cortes por herramientas.
- Explosión e incendio.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Colectivas:

- Andamios o borriguetas s/normas.
- Balizamiento de apoyos.
- Puesta a tierra y protecciones en cuadro.
- Deberá haber un adecuado nivel de iluminación en la sala durante la ejecución de los trabajos.

Protecciones Individuales:

- Casco y calzado de seguridad.
- Gafas de soldadura o casco protector adecuados para el tipo de soldadura.
- Gafas de protección para trabajos de corte y descascarillado de tuberías.
- Guantes de cuero cinturón porta-herramientas.
- Cinturones de seguridad debidamente anclados para la realización de trabajos en altura.

Normas Generales.

- Las botellas de soldadura permanecerán debidamente atadas en posición vertical.
- Se asegurará la correcta estanqueidad de los equipos de soldadura y que dispongan de válvulas de retroceso.
- Próximo al puesto de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo.
- Se prohibirá fumar dentro de la sala.
- Se mantendrá la obra en buen estado de limpieza eliminando diariamente la suciedad generada.

5.2. Montaje y desmontaje de equipos

Los trabajos propios de la manipulación de los equipos a montar y desmontar, se hará con especial cuidado atendiendo a las indicaciones señaladas.

Riesgos:

- Golpes de la carga por un transporte o manipulación incorrecto.
- Caídas de la carga a distinto nivel en la descarga del transporte de los nuevos equipos o en la retirada de los existentes.
- Vuelco del camión – grúa.
- Caídas de personas a diferentes niveles.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Colectivas:

- Vallado de la zona donde se vaya a realizar la manipulación de los equipos en el exterior.

Protecciones Individuales:

- Casco y calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero cinturón porta-herramientas.

Normas Generales.

- La manipulación se realizará siempre con un mínimo de dos operarios.
- La carga estará permanentemente vigilada.
- Se asegurará de que el camión está bien apoyado y con espacio suficiente para realizar las maniobras.

5.3. Camión grúa montaje unidad de climatización

Se utilizará principalmente para el montaje de las unidades de climatización en el exterior. Grúa autopropulsada en el cual antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Esta grúa ha sido elegida porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el medio más apropiado desde el punto de vista de la seguridad de manipulación de cargas.

Riesgos:

- Vuelco del camión
- Atrapamientos
- Caídas al subir o al bajar

- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la caída de paramentos
- Desplome de la estructura en montaje
- Quemaduras al hacer el mantenimiento

Medidas preventivas:

- El uso de este equipo está restringido a personal con autorización de uso por escrito.
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán pestillo o cierre de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras
- serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 30 Km/h.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo de 4 puntos de fijación (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

5.4. Movimiento de tierras y zanjas

Los trabajos propios para la apertura de zanjas para el tendido del circuito primario desde las bombas de calor en el exterior, se hará con especial cuidado atendiendo a las indicaciones señaladas.

Riesgos:

- Vuelco de máquinas
- Desplome de tierras
- Caídas de personas
- Caídas de material
- Rotura canalizaciones existentes
- Inundación

Protecciones Colectivas:

- Cercado perimetral
- Entibación
- Escalera móvil
- Cordón balizamiento
- Señalización luminosa en zonas de tránsito
- Talud natural
- Pasarelas transversales
- Rampa de acceso 12% pte. máxima
- Tope ruedas de vehículos

Protecciones Individuales:

- Casco
- Botas seguridad impermeables
- Guantes
- Trajes de agua

Normas Generales:

- Nunca utilizar la entibación para subir o bajar a la zanja.
- No almacenar tierras a menos de 80 cm del borde.
- La desentibación es más peligrosa que la entibación.
- Mientras se excava ningún operario estará en el fondo de la zanja.
- Siempre presente una persona responsable y capacitada.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
---	--	----------------------

6. RIESGOS A TERCEROS

Los trabajos se realizarán como se ha indicado dentro de la sala de máquinas a la que no se permitirá el acceso a personas ajenas a la obra por lo que el riesgo a terceros se considera mínimo.

7. LOCALES PARA SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Los trabajadores que han de participar en la construcción de esta obra utilizarán los aseos/baños de la empresa a la que prestan servicios no siendo necesario habilitar otro recinto en la obra. Las dependencias de la empresa adjudicataria que harán uso los trabajadores estarán convenientemente dimensionados, limpios e higiénicos y cómodos.

No se considera necesario un local como comedor ya que los operarios se desplazan a sus domicilios o al restaurante más próximo para comer. No se utilizarán estos locales para otros usos que los proyectados, especialmente como almacén. Todos los elementos (grifos, rociadores, desagües, calentadores etc....) estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.

8. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN

Se dispondrá en obra, ubicado en las dependencias de los trabajadores, de un botiquín para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario. Este botiquín será utilizado para primeras curas y por persona con conocimientos de primeros auxilios.

9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Siguiendo las directrices del Real Decreto 1627/1997 es necesario dotar a la obra, una vez finalizada, de los sistemas técnicos adecuados para poder efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación y mantenimiento de las instalaciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997, art. 2.7, establece la obligatoriedad por parte del Contratista y de cada empresa interviniente en la obra, de la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

10.1. Tramitación

Estando aprobado el Plan de Seguridad y Salud en las condiciones antes citadas, se presentarán obligatoriamente ante la Consejería de Trabajo un ejemplar del mismo, con la documentación correspondiente a la comunicación de apertura del centro de trabajo.

Se entregará un ejemplar al Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra, debiendo estar este ejemplar permanentemente en la obra.

11. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Real Decreto 1627/1997, art.2.13, establece la obligatoriedad que en cada centro de trabajo exista un Libro de Incidencias, que se utilizará como libro de control de ejecución del Plan de Seguridad y Salud en obra. Dicho libro estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, teniendo acceso al mismo la Dirección Facultativa de la Obra, los contratistas y subcontratistas, trabajadores autónomos, responsables en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

12. PRESUPUESTO

El presupuesto de las medidas contempladas en este estudio, **quedan contempladas como parte proporcional de cada una de las partidas**, por lo que queda reflejado en el presupuesto general de la obra.

13. CONCLUSIÓN

Considero que con la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud y con la puesta en obra de los medios, equipamientos y controles que en él se exponen, se cumple el objetivo de minorar, el riesgo intrínseco de accidentes laborales existente en toda actividad productiva.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC6	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	--	---------------

Quedamos a disposición de cualquier persona u organismo competente para efectuar cualquier aclaración complementaria que se precise.

Pamplona, abril del 2024



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero Técnico Industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/1D8DHMJFHTM2FC68	Nº: 2025-854-0 Fecha: 7/4/2025	VISADO
--	-----------------------------------	--------