

MEMORIA TÉCNICA PARA SUSTITUCIÓN DE BOMBA DE CALOR EN SALA DE SPINNING

Ciudad Deportiva Sarriguren



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/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

PROYECTO SUSTITUCIÓN DE CLIMATIZADORAS SALA SPINNING– CIUDAD DEPORTIVA SARRIGUREN

Índice

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

- Anexo I: Ficha técnica de la Climatizadora
- Anexo II: Cálculo de cargas térmicas
- Anexo III: Cálculo acometida BT
- Anexo IV: Instrucciones de uso y mantenimiento

DOCUMENTO 2

2. PLANOS

- SI.01: Situación y emplazamiento
- IM.01: Zona climatizadora planta baja - Estado actual
- IM.02: Zona climatizadora primera planta - Estado actual
- IM.03: Zona climatizadora planta baja - Estado reformado
- IM.04: Zona climatizadora primera planta - Estado reformado

DOCUMENTO 3

3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4

4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5

5. SEGURIDAD Y SALUD

SUSTITUCIÓN DE CLIMATIZADORA SALA SPINNING – CIUDAD DEPORTIVA SARRIGUREN (NAVARRA)

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO	3
3. TITULAR	3
4. LEGISLACIÓN	4
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	4
5.1. Cerramientos	5
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	5
6.1. Motivos de la sustitución	6
7. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN	7
7.1.1. Conexión hidráulica	8
7.1.2. Conexión eléctrica	8
7.1.3. Regulación	8
8. AHORRO DE ENERGÍA, RD 450/2022 (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)	9
8.1. AHORRO DE ENERGÍA – HE	9
8.1.1. Limitación del consumo energético – HE 0	9
8.1.2. Condiciones para el control de la demanda energética – HE 1	10
8.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas – HE 2	10
8.1.4. Condiciones de las instalaciones de iluminación – H3	10
8.1.5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) – HE4	10
8.1.1. Generación mínima de energía eléctrica – HE5	10
9. JUSTIFICACIÓN DEL RITE	11
9.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	11
9.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente	11
9.1.2. Exigencia de calidad del aire interior	11
9.1.3. Exigencia de higiene: preparación del ACS.	12
9.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico	12
9.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	12
9.2.1. Cálculos de equipo de climatización	12
9.2.2. Fraccionamiento de Potencia	12
9.2.3. Rendimiento de los equipos	13
9.2.4. Sistema de regulación y control	13
9.2.5. Limitación de la utilización de energía convencional	13



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

9.2.6. Alimentación Eléctrica	13
9.2.7. Aislamiento Redes de Tuberías y conductos	13
9.2.8. Distribución de aire	14
9.2.9. Estanqueidad de conductos	14
9.3. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD	14
9.3.2. Seguridad de utilización	15
9.3.3. Montaje y Pruebas	15
9.3.4. Prueba de estanqueidad en las tuberías	16
10. GAS REFRIGERANTE DEL EQUIPO	16
10.1. CARGA ADICIONAL DEL GAS REFRIGERANTE	17
10.2. Toneladas equivalentes de CO ₂	17
10.3. Clasificación del sistema de refrigeración	18
11. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	18
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	18
13. CONCLUSIÓN	19

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
---	--	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

La Ciudad Deportiva de Sarriguren, situada en la Avd. de Jorge Oteiza nº2, 31621, de Sarriguren (Navarra), es un complejo deportivo compuesto por diferentes espacios; dispone de un edificio de acceso principal, varias piscinas exteriores y climatizadas, un campo de fútbol, pistas de tenis, salas de gimnasio y de usos múltiples, vestuarios, una zona ajardinada y bar-restaurant.

El recinto objeto de la presente memoria técnica es la sala de spinning situada en la planta primera del edificio principal. Actualmente la climatización de la sala se realiza mediante una bomba de calor de aire-aire independiente y emisión mediante toberas de difusión de largo alcance. Tras una avería en el equipo y la dificultad de encontrar repuestos debido a la antigüedad del equipo se debe acometer su sustitución.

A través del Ayuntamiento del Valle de Egüés, se ha solicitado la sustitución del equipo de climatización indicado, asegurando unas óptimas condiciones de confort para el desempeño de las actividades de la sala mejorando los actuales consumos energéticos.

2. OBJETO

El alcance de la presente memoria comprende las actuaciones necesarias para la sustitución del actual equipo de climatización de la sala de spinning y su legalización ante las autoridades competentes.

3. TITULAR

El titular de la instalación es el **Ayuntamiento del Valle de Egüés**.

A efectos de contacto se deberán dirigir a Daniel López Palacios – IS Group en la Calle Cipriano Olaso 6 bajo, 31004 Pamplona, tfno. 948.199.400 y dirección de email dlopez@itursa.com.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6WTOZESBW4BBIJEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

4. LEGISLACIÓN

La legislación principal a la que se acoge este proyecto es la siguiente:

- Real Decreto 178/2021 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- 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.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El complejo deportivo de Sarriguren construido en el año 2007 cuenta con una superficie de más de 40.000 m² y está compuesta por las siguientes instalaciones:

- Edificio principal de acceso con cafetería, salas de musculación, salas multiusos, vestuarios, piscinas cubiertas y la zona de Spa;
- Pistas de tenis y pádel cubiertas;
- Campo de fútbol y zona de graderío;
- Zonas de piscinas exteriores y más de 13.000 m² de zona ajardinada.



Imagen. Instalación objeto de proyecto

Edificio principal:

El edificio principal dispone de dos plantas más sótano. En planta baja se encuentra las piscinas y zona de well-ness (Spa). Del mismo modo, esta planta cuenta con vestuarios, salas sociales, bar-restaurante, almacenes, etc. Junto a la zona del bar-restaurante, se encuentra la zona donde están ubicadas las unidades exteriores de climatización del bar-restaurante y sala de spinning.

En planta primera se dispone de gimnasio, salas multiusos y la sala de spinning objeto de la memoria técnica.

En el sótano, se disponen las diferentes instalaciones tanto de almacenamiento del agua caliente sanitaria (ACS), tratamiento de agua y los grupos de bombeo, como los equipos climatizadores de las piscinas y Spa.

5.1. Cerramientos

Los cerramientos interiores de la sala de spinning, así como del cerramiento exterior utilizados para los cálculos de cargas térmicas se han obtenido del proyecto original facilitado por el Ayuntamiento.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Como se ha citado, la zona de actuación es la actual sala de Spinning situada en planta primera del edificio principal. La climatización de la sala se realiza mediante bomba de calor aire-aire la cual el módulo se encuentra situada en planta baja y el módulo interior en el falso techo del recinto colindante a la sala de spinning.

El equipo actualmente instalado cuenta con una unidad interior y otra exterior de las siguientes características:

- Marca y modelo: CLIMAVENETA, EVN 0152
- Potencia nom. refrigeración: 38,6 kW
- Potencia abs. max: 15 kW
- Potencia nom. Calefacción: 40,5 kW
- Potencia abs. max: 13,5 kW
- Número de compresores: 2

- Caudal de aire unidad exterior: 14.000 m³/h
- Caudal de aire de la unidad interior: 8.500 m³/h
- Refrigerante: R407c
- Dimensiones (LxWxH): 2.100x900x2.000 mm
- Peso: 543 kg
- Año: 2007

La distribución de la climatización se realiza por aire mediante conductos de ventilación. La emisión en el local a climatizar se realiza la impulsión mediante toberas de largo alcance desde la parte superior del recinto y el retorno a través de rejillas.



Imagen. Fotografía de la climatización del recinto

6.1. Motivos de la sustitución

La climatizadora actualmente se encuentra averiada y debido a la antigüedad del equipo, este se encuentra descatalogado y no existen repuestos compatibles ni similares donde el fabricante pueda ofrecer una garantía. Se procede a sustituir el equipo de climatización por uno nuevo de mayor rendimiento, de forma que con menor costo se logra máxima eficiencia en el confort de los usuarios.

Además, se prevé integrar el control del equipo en el sistema de control general del edificio, ya que hasta ahora no era posible.

7. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN

Como se ha indicado, se pretende llevar a cabo la sustitución del equipo de climatización existente de la sala de spinning por un equipo conceptualmente similar al existente de forma que se aprovechen tanto las conexiones mecánicas y eléctricas como la difusión de la propia sala.

En el proyecto original del edificio, la sala objeto de proyecto se contemplaba como restaurante. Tras el cambio a sala de spinning y aunque hasta día de hoy no ha habido quejas de demanda de climatización por parte de los usuarios, se ha realizado el cálculo de demanda térmica del recinto para la selección óptima del nuevo equipo. En el **Anexo II** se justifica el cálculo de potencia de demanda que coincide con una potencia similar a la del equipo actual.

El equipo seleccionado es una bomba de calor aire-aire formada por dos módulos (interior y exterior) y se procederá a colocar en la misma ubicación donde se encuentra el actual equipo. Las características principales del equipo son:

- Marca y modelo: Carrier, 50NC042P
- Potencia nom. refrigeración: 41,2 kW
- Potencia abs. max: 14,1 kW
- Rendimiento EER y SEER: 2,39 y 3,95
- Potencia nom. Calefacción: 39,7 kW
- Potencia abs. max: 11,1 kW
- Rendimiento COP y SCOP: 2,79 y 3,27
- Compresor tipo: Scroll (2 unidades)
- Caudal interior: 8.500 m³/h
- Refrigerante: R-410A
- Dimensiones módulo exterior (LxWxH): 1.640 x895x1.520 mm
- Dimensiones módulo interior (LxWxH): 1.640x1030x735 mm
- Peso: 650kg (447 kg ext. y 203kg int.)

En el **Anexo I** se adjunta la ficha técnica de los dos equipos a instalar, describiendo igualmente sus características principales.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6WTOZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
---	--	----------------------

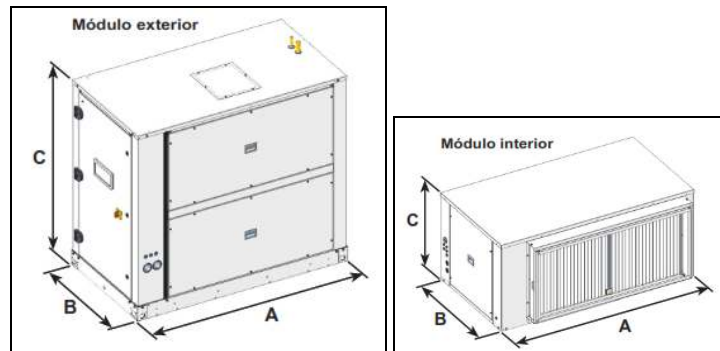


Imagen. Esquema equipo propuesto, módulo exterior y módulo interior.

7.1.1. Conexión hidráulica

Las conexiones a realizar y que se aprovechan el tendido de las actuales tuberías de cobre son de 5/8" en el circuito líquido y de 1"1/8 en la línea de gas.

Únicamente se modificarán las acometidas en los puntos terminales de las máquinas.

7.1.2. Conexión eléctrica

Se ha verificado que la protección actual de la acometida al equipo actual es válida para el nuevo estando dotada de un interruptor magnetotérmico y un diferencial de 4P y 40 A.

Los cables de alimentación son actualmente de 6 mm² y, como se indica en el Anexo III, son suficientes para la demanda máxima de la máquina pero, siguiendo las recomendaciones del fabricante se ha previsto la sustitución por un cable de 10mm² de sección.

7.1.3. Regulación

Para optimizar la regulación de los modos de funcionamiento en función de los parámetros descritos en ambos equipos, estos llevan integrados los siguientes elementos de campo:

- Sondas de calidad del aire para ambiente
- Sondas de temperatura del aire ambiente
- Free-cooling térmico
- Filtros gravimétricos G4 reutilizables
- Filtros opacímetros F7

El equipo viene con un control simple dotado de un programador en la propia sala (tal y cómo se ha venido haciendo hasta ahora) pero se ha previsto la implementación del equipo en el nuevo programa de control centralizado del edificio de forma que se optimice su funcionamiento y control.

En el **Anexo IV** adjunto, se indican los puntos de comunicación que disponen las máquinas propuestas a instalar.

8. AHORRO DE ENERGÍA, RD 450/2022 (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)

8.1. AHORRO DE ENERGÍA – HE

Según la actualización de la HE – Ahorro de Energía en junio del año 2022, en su punto IV “Criterios de aplicación en edificios existentes”, señala tres criterios a la hora de justificar este documento básico, estos son:

- Criterio 1: no empeoramiento
- Criterio 2: flexibilidad
- Criterio 3: reparación de daños

El criterio empleado en este proyecto ha sido el 1, no empeoramiento, ya que las actuaciones a realizar es la sustitución del equipo actual obsoleto por un nuevo equipo de generación térmica similar mejorando significativamente el rendimiento del actual equipo.

8.1.1. Limitación del consumo energético – HE 0

La actuación a realizar no es de aplicación esta limitación ya que el edificio es existente y no se amplía.

8.1.2. Condiciones para el control de la demanda energética – HE 1

No es de aplicación el cumplimiento de la exigencia básica HE1 en el alcance de este proyecto, ya que no se realiza reforma estructural alguna en el edificio que obligue a la mejora en el aislamiento térmico de sus envolventes.

8.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas – HE 2

Esta exigencia se desarrolla en el punto 9 de la presente memoria técnica. En base al criterio de justificación empleado, el sistema de generación instalado mejora el rendimiento de los actuales equipos.

8.1.4. Condiciones de las instalaciones de iluminación – H3

No es de aplicación el cumplimiento de la exigencia básica HE3 en el alcance de este proyecto, ya que no es necesario realizar ninguna reforma alguna en la zona donde se instala el equipo.

8.1.5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) – HE4

La actuación a realizar no afecta a la generación de ACS.

8.1.1. Generación mínima de energía eléctrica – HE5

No es de aplicación la HE5 ya que el edificio no es de nueva construcción y no se procede a realizar ninguna ampliación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBUEU	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

9. JUSTIFICACIÓN DEL RITE

9.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, la nueva instalación, bomba de calor aire-aire, tiene características similares al equipo a retirar. El sistema de distribución y emisión térmica no se modifica y la instalación se encuentra convenientemente legalizada. Por lo tanto, no se procede a la justificación del cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene.

Teniendo en cuenta el artículo 15 del RITE, el equipo a instalar dispone de una potencia térmica a instalada inferior a 70 kW por lo que no es necesario la realización de proyecto y por lo tanto se procede a realizar en su defecto, memoria técnica justificativa.

9.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente

Las condiciones que debe tener la instalación y que marca la norma deben ser al menos de:

- Humedad relativa: Hr <60%
- Temperatura ambiente: para verano entre 23-25 °C y en invierno 21-23 °C

9.1.1.1. Velocidad media del aire

Los equipos de difusión no se modifican y se mantiene la presión y caudal actual de aire, por lo tanto, no se procede a su justificación.

9.1.2. Exigencia de calidad del aire interior

Según el RITE punto IT 1.1.4.2.2., se clasifica la Calidad del Aire Interior en función de su utilización. Para locales de deporte se clasifica la calidad del aire interior como IDA 3, es de decir, 29 m³/h por persona.

Teniendo en cuenta que se cuenta con 36 bicicletas estáticas se ha previsto un caudal mínimo de renovación de aire de 1.044 m³/h. Este aire de renovación se mantendrá el sistema actual, que se realiza mediante el aporte aire exterior por medio de un ventilador que se conecta a la aspiración del equipo interior sobrepresionando la sala.

El arranque de este equipo vendrá determinado mediante un contactor y, en el momento que se enciende la unidad interior se conecta el ventilador.

En el **anexo II** adjunto, se presenta los cálculos de la climatizadora en el que se describe los resultados obtenidos. Para ir por el lado de la seguridad se ha previsto una renovación a la hora del volumen de aire de la sala.

9.1.3. Exigencia de higiene: preparación del ACS.

No es de aplicación ya que no se contempla actuaciones en la generación de ACS.

9.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico

Tanto los conductos de aire como las toberas de impulsión y rejillas de retorno se encuentran en buen estado y no habiendo quejas en el sistema existente no se contemplan modificaciones.

9.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

9.2.1. Cálculos de equipo de climatización

Teniendo en cuenta los cálculos de demanda de cargas térmicas del local objeto del proyecto el equipo a instalar es una bomba de calor aire-aire con una potencia de calefacción de 41,2 kW y una potencia de refrigeración de 39,8 kW, según ficha técnica adjunta en el **Anexo I**.

En la siguiente tabla se detalla resumen de cálculos.

Locales	Demanda Calefac. (kW)	Demanda Refrig. (kW)	Usuarios (simult.)	Ud. Climatización	Pot. Calor (kW) (media)	Pot. Frío (kW) (media)	Caudal aire (m3/h)
Sala de Spinning	35,9	40,4	36	CARRIER 50CN42P	41,2	39,8	8.500

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 la nueva unidad de bomba de calor aire-agua, es el siguiente:

- SEER: 3,95
- SCOP: 3,27

9.2.4. Sistema de regulación y control

Como se ha descrito, los equipos incorporan su propio sistema de regulación, que permite controlar el modo de funcionamiento dependiendo de las condiciones interiores, de las condiciones pretendidas, los horarios de funcionamiento y las condiciones exteriores. En el **Anexo I**, se indican las características de comunicación.

El nuevo equipo se integrará en el actual sistema de control del edificio en el que se puede programar la puesta en marcha o paro, horarios, consignas de temperatura etc..

9.2.5. Limitación de la utilización de energía convencional

En este 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.

9.2.6. Alimentación Eléctrica

Se modifica la acometida eléctrica desde el cuadro de alimentación existente hasta el nuevo módulo exterior a instalar. En este están contempladas las protecciones para las líneas que salen de él, todas ellas disponen de protecciones diferenciales y magnetotérmicas.

En el **Anexo III** adjunto, se presenta el cálculo de la línea eléctrica de la acometida a instalar.

9.2.7. Aislamiento Redes de Tuberías y conductos

Se aprovecha la tubería existente del equipo anterior. Los tramos a modificar para el conexionado con los nuevos equipos con las redes de distribución existentes 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 la tabla adjunta:

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

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

9.2.8. Distribución de aire

Se van a reaprovechar los conductos existentes en la instalación, por lo tanto, este apartado no es de aplicación.

9.2.9. 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.

9.3.1.1. Tuberías de alimentación

Las redes de tuberías hidráulicas únicamente comprenden las conexiones entre la unidad interior y la unidad exterior del propio equipo. Se aprovechará las tuberías existentes de conexiones del equipo obsoleto.

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.

9.3.1.2. Distribución del aire

El sistema de distribución de aire entre el módulo y los tubos de difusión de aire situados en el falso techo se procede a modificar. Estos conductos irán aislados para la parte distribuida por el falso techo, pasando a chapa galvanizada una vez se encuentran en la sala de spinning.

Los conductos cumplirán lo indicado en las Normas UNE.100.101. 1904, UNE 100.105.1984 y UNE 100.012.

En la sala de spinning se aprovecharán los conductos tubulares y los elementos de difusión, como son toberas de impulsión y rejillas de retorno colocadas en la parte superior del recinto.

En la unidad exterior, se instalará nuevos conductos de extracción de aire entre la unidad exterior y el exterior.

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.

9.3.3. Montaje y Pruebas

9.3.3.1. Equipos

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación y se cotejarán con los indicados en el proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4ABUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

9.3.4. Prueba de estanqueidad en las tuberías

Antes de realizar la prueba de estanqueidad se realizará la limpieza interna de las tuberías.

9.3.4.1. Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica

Se realizará una prueba preliminar de estanqueidad de forma que se compruebe la continuidad de la red y evitar los posibles daños de la prueba mecánica. Esta prueba se realizará teniendo en cuenta el manual de instalación del equipo.

10. GAS REFRIGERANTE DEL EQUIPO

Como se puede comprobar en la ficha técnica, el equipo de climatización a instalar utiliza el refrigerante R-410A, que es una mezcla compuesta al 100% de refrigerantes HFC. No es tóxico, ni inflamable y su ODP (capacidad de destrucción del ozono) es cero. Su clasificación de seguridad es A1/A1 (Grupo L1). Tiene las siguientes características:

PROPIEDADES FISICAS		R-410A
Peso molecular	(g/mol)	72.6
Temperatura ebullición (a 1,013 bar)	(°C)	-51.58
Deslizamiento temperatura de ebullición (a 1,013 bar)	(K)	0.1
Temperatura crítica	(°C)	72.13
Presión crítica	(bar abs)	49.26
Densidad crítica	(Kg/m³)	488,90
Densidad del líquido (25°C)	(Kg/m³)	1062
Densidad del líquido (-25°C)	(Kg/m³)	1273
Densidad del vapor saturado (25°C)	(Kg/m³)	4,12
Presión del vapor (25°C)	(bar abs)	16.5
Presión del vapor (-25°C)	(bar abs)	3.30
Calor de vaporización a punto de ebullición	(KJ/Kg)	276
Calor específico del líquido (25°C)	(KJ/Kg K)	1.84
Calor específico del vapor (25°C) (1 atm)	(KJ/Kg K)	0.83
Conductibilidad térmica del líquido (25°C)	(W/mK)	0.088
Conductibilidad térmica del vapor (25°C) (1 atm)	(W/mk)	0.013
Solubilidad con el agua (25°C)	ppm	despreciable
Límite de inflamabilidad	(% vol.)	Ninguno
Toxicidad (AEL)	ppm	1000
ODP	-	0
PCA (GWP)	-	2088

10.1. CARGA ADICIONAL DEL GAS REFRIGERANTE

Teniendo en cuenta la ficha técnica del equipo, se dispone de una carga de refrigerante de 10,1 kg para una distancia de 7,5 m entre la unidad interior y exterior. Se estima que en la instalación hay una distancia entre unidades de 27 m, por lo que se debe realizar carga adicional del refrigerante teniendo en cuenta la ficha técnica del equipo. Por lo tanto, para este caso la cantidad de refrigerante utilizado es aproximadamente de 13.6 kg.

10.2. Toneladas equivalentes de CO2

Cálculo del TEWI

Según indica el Reglamento se debe adjuntar el cálculo del valor teórico actual estimado del impacto total equivalente sobre el calentamiento atmosférico, TEWI (TOTAL EQUIVALENT WARMING IMPACT).

Este valor es un parámetro que evalúa la contribución total al calentamiento atmosférico producido durante la vida útil del sistema de refrigeración utilizado. Engloba la contribución directa de las emisiones de refrigerante a la atmósfera y la indirecta debida a las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) consecuencia de la producción de energía necesaria para el funcionamiento del sistema de refrigeración durante su período de vida útil. Se expresa en kilogramos equivalentes de CO₂.

Según el apéndice 2 de la IF-02 será:

$$TEWI = (PCA \times L \times n) + [PCA \times m \times (1 - \text{recuperación})] + (n \times E_{\text{anual}} \times \beta)$$

Donde:

PCA = potencial de calentamiento atmosférico, referido a CO₂ (tabla RSF – IF.02);

L = fugas, expresadas en kg/año;

n = tiempo de funcionamiento del sistema, en años;

m = carga de refrigerante, en kg;

recuperación = factor de recuperación, de 0 a 1;

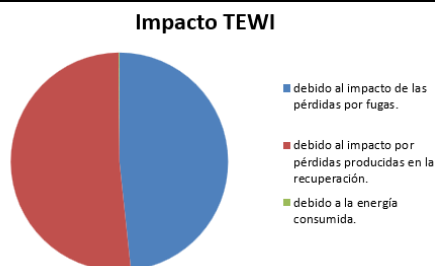
E anual = es el consumo energético, kWh año;

B = emisión de CO₂, kg por kWh.

El valor del TEWI para el equipo, con los siguientes datos, será:

- Marca y modelo: CARRIER, 50NC042P
- Potencia de refrigeración: 39,8 kW
- Potencia absorbida: 19 kW
- Fluido refrigerante: R-410^a
- Circuito refrigerante (C1): 10,4 kg

PCA:	2.088	kgCO2/kg R410A
L:	1,9	kg fugas/anual
n:	2	años
m:	10,14	kg refrigerante
recuperación	0,6	
E _{anual} :	31,7	kWh
β :	0,331	kgCO2/kWh



10.3. Clasificación del sistema de refrigeración

A efectos de los dispuesto en el artículo 6 del reglamento, el sistema de refrigeración empleado se clasifica como sistema directo.

11. 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 IV**, se detallan las instrucciones de uso y mantenimiento específicas para los diferentes equipos proyectados en la instalación.

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos a realizar se ajustarán a lo especificado en el Estudio de Seguridad y Prevención de Riesgos incluido en el proyecto y elaborado por D. Daniel López Palacios, Ingeniero Técnico Industrial con n.º de colegiado 3.136.

13.CONCLUSIÓN

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

78749686D
DANIEL
LOPEZ (R:
B71340095)

Firmado digitalmente
por 78749686D DANIEL
LOPEZ (R: B71340095)
DN: cn=78749686D DANIEL
LOPEZ (R: B71340095)
gn=DANIEL c=ES o=ISADA
INGENIEROS SLP
Motivo: Soy el autor de este
documento
Ubicación:
Fecha: 2024-04-26
14:10+02:00

Pamplona, abril del 2024



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

MEMORIA
Documento 1

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO

Anexo nº 1

50NC 042 P 11 A 3 U C0 AA 000 0 H L N 0 A00 0A0A 0 0 T500 00 R00 00 0 000 00

50NC042P11A3UC0AA0000HLN0A000A 0A00T50000R0000000000

Montaje seleccionado

li: Alimentación
circuito interior
Ri: Retorno circuito
interior
le: Alimentación del
circuito exterior
Re: Retorno del
circuito exterior

P (Dividir)
C0: (Dividir)
Dirección del aire 11: Suministro superior en el módulo
interior y suministro superior en el módulo exterior

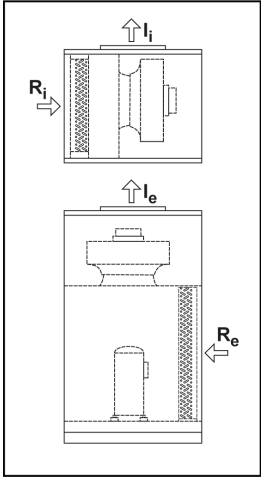


Imagen no contractual



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citn.es/arracoma>
48BUEN

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO



Informe del cliente
50NC042 - Montaje C0 Split

Proyecto
CD Sarriguren
Selección
50NC042

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)

Ventilador de impulsión		
Tecnología	Ventilador plug-fan EC	
Número y tipo	1*High	
Material del ventilador	Aluminium	
Potencia total de los motores	kW	3.1
Potencia absorbida total del ventilador	kW	3.12
Velocidad de rotación	rpm	1838
Presión máxima disponible	Pa	317
Presión disponible en impulsión	Pa	300
Caudal de aire de impulsión	m3/h	8500
SFP	kW/(m3/s)	1.32

Conexiones frigoríficas		
Circuito 1. Línea de líquido	inch	5/8
Circuito 1. Línea de gas	inch	1 1/8

Datos eléctricos		
Tensión de la unidad	V / Ph / Hz	400 V/trifásico + N/50 Hz
Intensidad de arranque	A	125
Corriente para la selección de cables (excluyendo resistencias eléctricas)	A	38
Intensidad de cortocircuito	kA	15

Ventilador exterior		
Circuito	EcElectronic	
Número de ventiladores	1	
Velocidad de rotación	rpm	1469
Presión disponible en exterior	Pa	200
Caudal de aire exterior	m3/h	14500

Dimensiones del módulo interior		
Longitud	mm	1640
Ancho	mm	1030
Altura	mm	735
Peso (vacío)	Unidad	kg 24.48
	Peso total (vacío)	kg 227.48
	Peso total (operación)	kg 227.48

Peso con todas las opciones seleccionadas incluidas (a +/-10 %).

Dimensiones del módulo exterior		
Longitud	mm	1640
Ancho	mm	895
Altura	mm	1440
Peso (vacío)	Unidad	kg 24.48
	Peso total (vacío)	kg 457.48
	Peso total (operación)	kg 457.48

Peso con todas las opciones seleccionadas incluidas (a +/-10 %).

GRUPO DE INGENIERIA

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

http://www.ingenierosnavarra.es

Nº: 2024-1139-0

Fecha: 29/4/2024

VISADO



Informe del cliente
50NC042 - Montaje C0 Split

Proyecto
CD Sarriguren
Selección
50NC042

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)

Configuración	
Designación	Cantidad
50NC042 - Montaje C0 Split	1
Ventilador de rueda libre de impulsión EC electrónico	1
Ventilador exterior EC	1
Alimentación superior en módulo interior y alimentación superior en módulo exterior	1
400 V/trifásico + N/50 Hz	1
Aluminio - Aluminio	1
Separador de gotas después de la batería de aire interior	1
Filtros G4 con baja caída de presión + Filtros plegados F7	1
Nominal EC Outdoor	1
Detección de suciedad en filtro con presostato diferencial	1
Soportes antivibratorios de goma	1
Válvula de servicio y precarga de refrigerante	1
1 sensor temp. NTC	1
Configuración de la unidad: independiente	1
Terminal gráfico instalado en el cuadro eléctrico + terminal de usuario remoto hasta 100 m	1

Según nuestras condiciones generales de venta en su poder.
Validez de los precios: 1 mes.
Como parte de nuestra política de mejora continua, nos reservamos el derecho de realizar las modificaciones técnicas que consideremos necesarias sin previo aviso.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.com/visado/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO



Informe del cliente
50NC042 - Montaje C0 Split

Proyecto
CD Sarriguren
Selección
50NC042

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)

Características técnicas

- o Air cooled packaged range for reversible heat pump operation.
- o Refrigerante R410A.
- o Eco-Design 2021 listo. Reglamento (UE) n ° 2281/2016.
- o Fabricación según las normas ISO9001, ISO14001, OSHAS 18001. Cumplir con la regulación europea CE / UE.
- o Casing made of galvanized steel metal, outdoor parts protected with polyester paint, white colour RAL 7035.
- o Paneles de acceso rápido y manejables para acceder fácilmente a todos los componentes con un servicio normal: cuadro eléctrico, compresores, ventiladores, filtros, etc.
- o Compresores de tipo hermético scroll en diseño en tándem que mejora la gestión de las etapas y las eficiencias con carga parcial, montados sobre soportes antivibratorios
- o Ventiladores plug-fan de impulsión electrónicos EC con control variable de la velocidad y controlador de caudal. Medición precisa del caudal de aire y ajuste automático de dicho caudal con independencia del grado de obstrucción de los filtros.
- o Ventiladores exteriores plug-fan EC de alta eficiencia. Los ventiladores adaptan la velocidad de rotación a las necesidades de la instalación, reduciendo consumo eléctrico, el nivel sonoro con carga parcial y mejorando la eficiencia media estacional de la unidad.
- o Relés de fase para equilibrio de fase y sentido de rotación de compresores
- o Cuadro eléctrico con identificación de componentes, aislado para evitar condensaciones. Incluye protección magnetotérmica para compresor y ventiladores.
- o Control de fugas de refrigerante (mediante alarma de baja presión).
- o Control «50FC» instalado de fábrica. \nControl continuo, preciso y optimizado de los parámetros de funcionamiento. Selección del modo de funcionamiento en los puntos de consigna, gestión de las temporizaciones de los compresores, gestión inteligente del desescarche (unidades con bomba de calor), funcionamiento en todas las estaciones mediante el control de la presión de evaporación y la condensación, compensación del punto de consigna basada en temperatura exterior, control de la temperatura del aire de admisión, diagnóstico de fallos y alarma general, etc.\nProgramación horaria y semanal (posibilidad de 3 puntos de consigna, también para el caudal de aire).\nVisualización de los valores medidos por los sensores.\nEl control 50FC permite gestionar un relé para la señal de alarma remota de forma predeterminada en la mayoría de las configuraciones y previa solicitud en caso de añadirse a la oferta alguna de las siguientes opciones (batería de agua caliente, batería de recuperación de calor, recuperador rotativo y señal de encendido o apagado para humidificador externo).\nLa entrada remota para refrigeración/calefacción se encuentra disponible previa solicitud. La placa de control integra 2 puertos de comunicación de estándar que permiten la conexión con un sistema de gestión técnica centralizada. Un puerto BMS para protocolo Modbus RTU y un puerto Ethernet para protocolo Modbus TCP/IP. También es posible (sin necesidad de tarjetas de comunicación adicionales) acceder a través de la web a una interfaz en la que se incluyen los sinópticos de aire y circuito refrigerante, la visualización de las principales variables y parámetros, la simulación del terminal PGD1, la visualización de alarmas y otras funcionalidades.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Instituto de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra
Instituto de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO



Informe del cliente
50NC042 - Montaje C0 Split

Proyecto
CD Sarriguren
Selección
50NC042

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)

Detalles adicionales para la selección específica.

- o Gama: 50NC.
- o Tamaño de la unidad: 042.
- o Split.
- o Alimentación superior en módulo interior y alimentación superior en módulo exterior.
- o Versión de la serie: A.
- o Potencia eléctrica: 400 V/trifásico + N/50 Hz.
- o Tipo de refrigerante: R410A.
- o Equipo seleccionado: C0. Split
- o Revestimiento de la batería: Aluminio - Aluminio.
- o Presión del ventilador de impulsión: High.
- o Filtración de aire: Separador de gotas después de la batería de aire interior. Se recomienda en los casos en que se prevé un alto grado de humedad en el ambiente o cuando el caudal de aire es elevado. No será necesario si está seleccionada la opción de batería de agua caliente.
- o Infiltración de aire: Filtros G4 con baja caída de presión + Filtros plegados F7. Sistema dual de cierre en el panel de acceso a los filtros. Clasificación de los filtros según la norma ISO 16890: • G4 → ISO grueso 60 % • F9 → ISO ePM1 90 % Los filtros suministrados de fábrica pueden sustituirse in situ por otros tipos de filtros con diferente grosor si el ventilador seleccionado dispone de suficiente presión para la nueva combinación de filtro. Las caídas de presión en los filtros se basan en filtros limpios.
- o Tecnología del ventilador exterior: Nominal EC Outdoor PLUG-FAN(S). The fans adapt the rotation speed to the installation's requirements, thereby reducing electricity consumption, the sound level at partial charge and improving the unit's average seasonal efficiency.
- o Unidad interior: Detección de suciedad en filtro con presostato diferencial. Opción recomendada que facilita el mantenimiento. El presostato está instalado en el cuadro eléctrico. La lectura de la presión se lleva a cabo con dos entradas en el caudal de aire, comparando la presión del aire introducido en el filtro (positiva) con la presión del aire de impulsión de la presión del aire introducido en el filtro en el otro lado de la batería (negativa). La regulación electrónica permite seleccionar los ajustes para la alarma de filtro sucio: solo indicación (opción predeterminada) o parada de la unidad. Reinicio manual. El valor ajustado del presostato para la señal de alarma se configura en fábrica en función de los filtros seleccionados para la unidad.
- o Opción: Soportes antivibratorios de goma.
- o Válvula de servicio y precarga de refrigerante. Service valves for refrigerant connections and refrigerant precharge for a maximum distance between the outdoor module and the indoor module of 7.5 meters
- o Sensor ambiental: 1 sensor temp. NTC (<30 m). El sensor debe fijarse al panel o a la pared de la estancia que vaya a acondicionarse, a una altura de 1,5 m aproximadamente.
- o Configuración de la unidad: independiente.
- o Terminal: Terminal gráfico instalado en el cuadro eléctrico + terminal de usuario remoto hasta 100 m. El terminal gráfico ofrece una explicación detallada del control. Se utiliza para: efectuar la programación inicial de la unidad, modificar los parámetros de funcionamiento, encender y apagar la unidad, seleccionar el modo de funcionamiento y ajustar los puntos de consigna, mostrar las variables controladas y los valores medidos por los sensores y mostrar las alarmas en curso y su registro histórico. El terminal de usuario se utiliza para: efectuar la programación inicial de la unidad, modificar los parámetros de funcionamiento, encender y apagar la unidad, seleccionar el modo de funcionamiento y ajustar los puntos de consigna, mostrar las variables controladas y los valores medidos por los sensores y mostrar las alarmas en curso y su registro histórico.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NARRA
F. GARCIA
25/4/2024
Nº: 2024-139-0
VISADO



Informe del cliente
50NC042 - Montaje C0 Split

Proyecto
CD Sarriguren
Selección
50NC042

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)

Nivel de sonido acústico irradiado										
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Potencia acústica global db(A)	Presión acústica global db(A)
Módulo interior	75	71	72	76	76	72	66	59	82	51
Módulo exterior	57	72	71	78	81	81	74	69	83	51

Presión acústica media estimada a 10 distancia en metros sobre una superficie reflectante en un entorno de campo libre

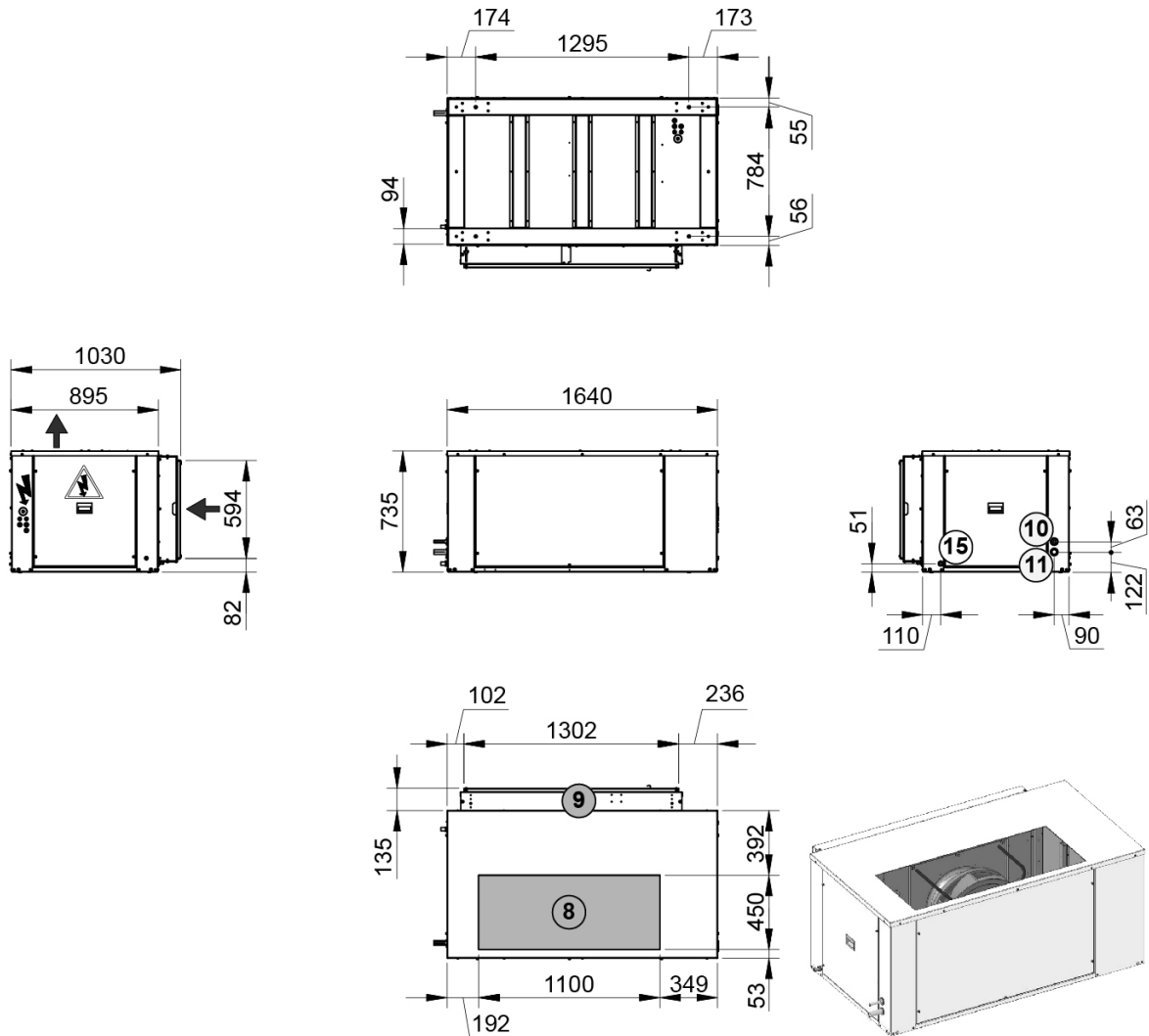
Nivel de potencia acústica de sonido conducido										
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Potencia acústica global db(A)	
Ventilador interior	72	76	79	77	77	77	79	68	84	
Ventilador exterior									78	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnnavarra.com/bsv/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO



UI_Legend_50NC_Split_Indoor_module_.jpg



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifinavarra.com/icsv/6W70ZESBWABUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)

➔ ②	Indoor air circulation	Circulation air intérieur	Circulación aire interior	Circolazione dell'aria interna
⚠ ③	Electrical cabinet	Armoire électrique	Cuadro eléctrico	Quadro elettrico
⚡ ④	Electric power supply	Alimentation électrique	Acometida eléctrica	Alimentazione elettrica
⑧	Indoor air supply	Soufflage d'air intérieur	Impulsión de aire interior	Mandata dell'aria interna
⑨	Indoor air return	Reprise d'air intérieur	Retorno de aire interior	Ripresa dell'aria interna
⑩	Liquid line, circuit 1	Ligne de liquide, circuit 1	Línea de líquido, circuito 1	Linea del liquido, circuito 1
⑪	Gas line, circuit 1	Ligne de gaz, circuit 1	Línea de gas, circuito 1	Linea del gas, circuito 1
⑫	Liquid line, circuit 2	Ligne de liquide, circuit 2	Línea de líquido, circuito 2	Linea del liquido, circuito 2
⑬	Gas line, circuit 2	Ligne de gaz, circuit 2	Línea de gas, circuito 2	Linea del gas, circuito 2
⑮	Condensate outlet: Indoor module 1/2"M Anti-vibration anchoring: rivet nut M10 Note: These units are supplied with brackets for fixing to the ceiling with threaded rods. Consult the installation manual. Dimensions in millimeters (mm)	Évacuation condensats : Module intérieur 1/2"M Fixations plots antivibratiles : écrou à sertir M10 Remarque : Ces unités sont fournies avec des supports de fixation au plafond avec des tiges filetées. Voir le manuel d'installation. Dimensions en millimètres (mm)	Evacuación condensados: Módulo interior 1/2"M Anclajes para antivibratorios: tuerca remache M10 Nota: Estas unidades se sumi- nistran con soportes para fijación al techo con varillas roscadas. Consultar el manual de instalación. Dimensiones en milímetros (mm)	Uscita condensa: Modulo interno 1/2"M Ancoraggio antivibrante: rivetto filettato M10 Nota: Queste unità sono fornite con supporti per il fissaggio a soffitto con aste filettate. Consultare il manuale di installazione. Dimensioni in millimetri (mm)

UI_Legend_50NC_Split_Indoor_module_.jpg

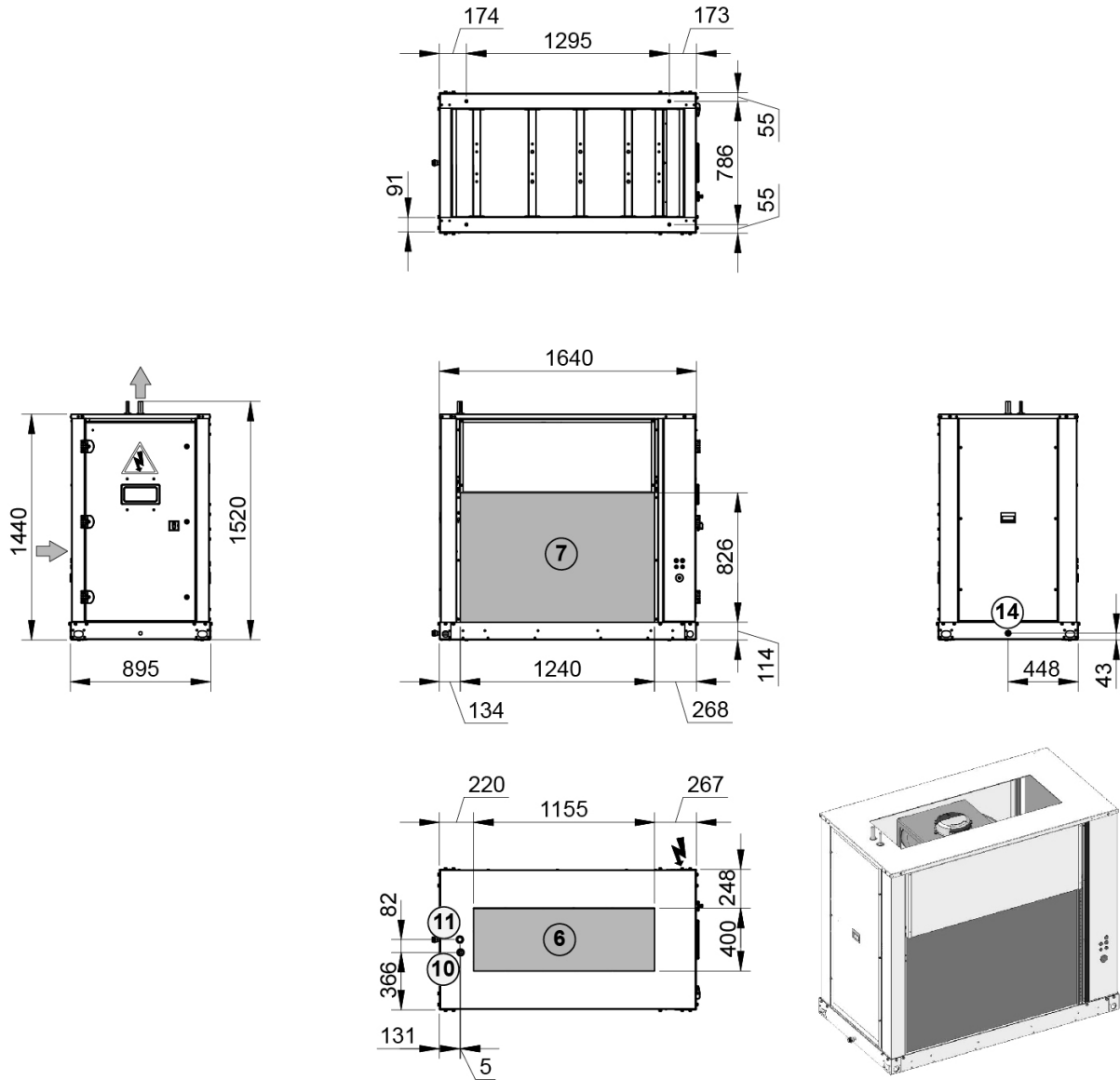


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NOMBRE
http://www.ingenieros.com/6W7OZESBW4BBUEN

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)



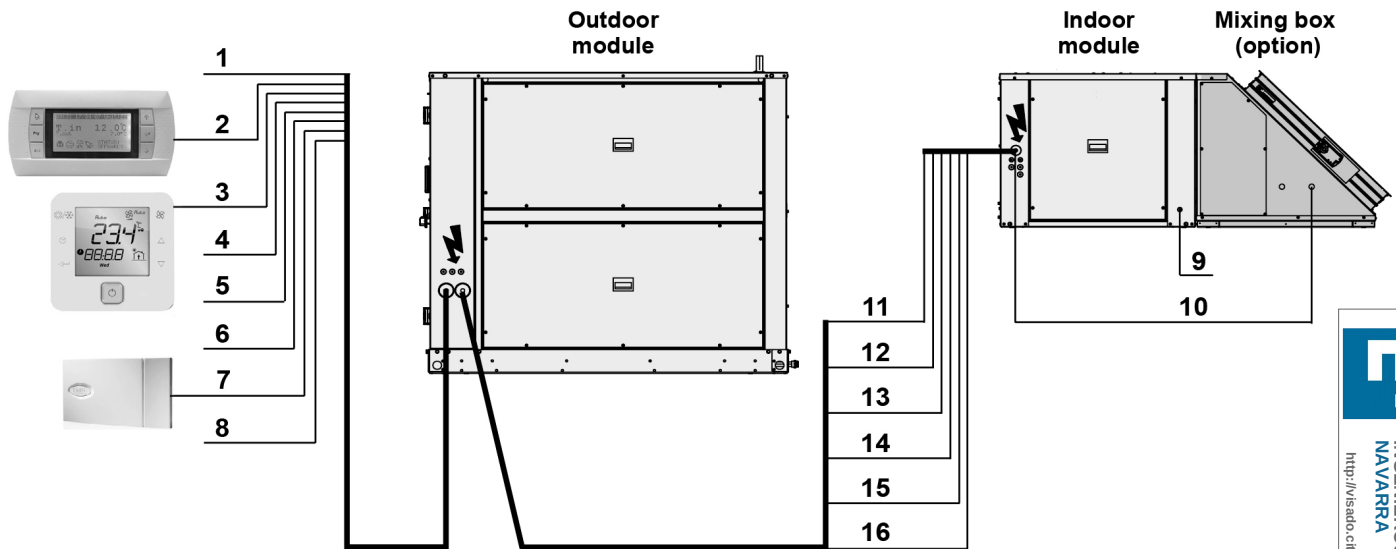
UI_Legend_50NC_Split_Outdoor_module_.jpg



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/6W70ZESBW4BUIEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO



50NC	No.	Connections		022 to 028	038 to 042	058 to 086	106 to 110
Package and Split versions	1	Main power supply 400 III (±10%)	Standard unit With electrical heaters (optional)	5G x 4 mm ² 5G x 10 mm ²	5G x 10 mm ² 5G x 25 mm ²	5G x 25 mm ² 5G x 50 mm ²	5G x 50 mm ² 5G x 95 mm ²
	2	Remote connection of the graphic terminal (by default installed on the electrical cabinet) ①		Telephone cable 6 wires standard (RJ12 connector)			
	3	Connection of the user terminal (optional) ②		2 x 1 mm ² (230V) + 1 shielded cable for communication type AGW20 / 22 (1 braided pair + drain wire + shielding)			
	4	Remote off/on (optional)		2 x 1 mm ²			
	5	General alarm signal (optional) ③		2 x 1 mm ²			
	6	Remote Cooling/Heating (optional upon request)		2 x 1 mm ²			
	7	Ambient probe ④	NTC	2 x 1 mm ²			
			RS485	4 x 0,5 mm ² + shielding ⑤			
	8	Air quality probe (optional)		3 x 1 mm ²			Not available
	9	Heat recovery coil (optional)		3 x 1 mm ²			
Split version	10	Connection of mixing box (optional)	Standard (BOX3)	5 x 1 mm ²			
			Enthalpique probe for energy measurement (BOX-ENT) (opt.)	4 x 0,5 mm ² + shielding			
	11	Power supply of the indoor module (W96)	Standard unit	4G x 1,5 mm ²	4G x 2,5 mm ²	4G x 2,5 mm ²	4G x 4 mm ²
			With electrical heaters (optional)	4G x 4 mm ² (Nominal pressure) 4G x 10 mm ² (High pressure)	4G x 10 mm ²	4G x 16 mm ²	4G x 35 mm ²
	12	Control of the indoor module (W30)		7 x 1 mm ²			
	13	Power supply of the indoor fan (230 Vac) (W5)		2 x 1 mm ²			
	14	Control of the indoor fan (W90)		7 x 1 mm ²			
	15	Electrical heaters (W37) (optional)		4 x 1 mm ²			
	16	Heat recovery coil (W53) (optional)		4 x 1 mm ²			Not available

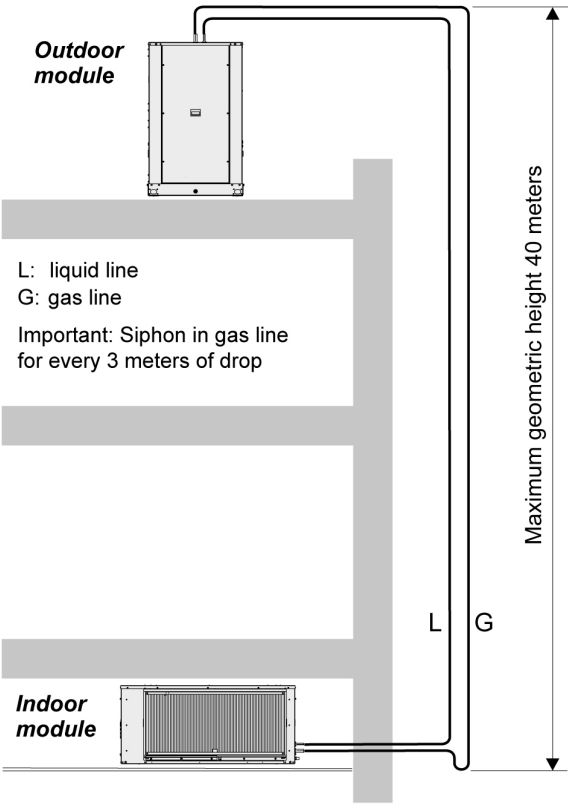
① In this case, it's possible to install the user terminal on the electrical cabinet.

② -

PAOLA GARCIA (25/4/2024 15:50:16)

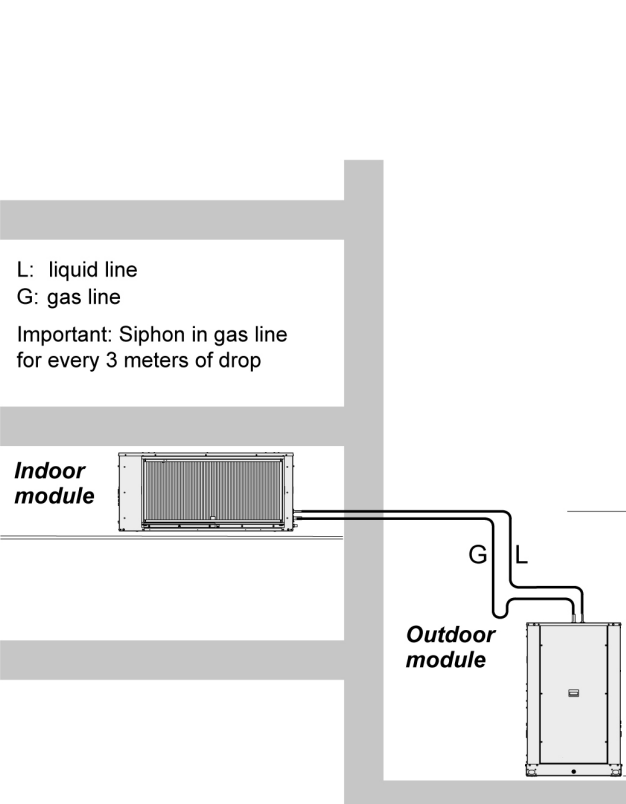
Outdoor module top

Maximum equivalent length of the refrigerant line: 50 metres



Outdoor module bottom

Maximum equivalent length of the refrigerant line: 30 metres



Conexiones frigoríficas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifinavarra.com/isy/m/0025BN/48510EN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/ctsv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Anexo nº 2

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Sarriguren

Latitud (grados): 42.83 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 591 m

Percentil para verano: 1.0 %

Temperatura seca verano: 36.00 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 99.0 %

Temperatura seca en invierno: -2.00 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.00 °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 %

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1. Refrigeración

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala Spinning (Sala spinning)		Planta 1 - Sala Spinning					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 35.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	22.9	0.93	300	Claro	31.0	128.50
Fachada	O	40.8	0.93	300	Claro	31.5	245.04
Fachada	NO	13.2	0.93	300	Claro	30.7	69.86
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)		
5	S		19.5	3.54	0.68	55.6	1083.34
1	S		3.9	3.54	0.68	62.2	242.77
1	S		3.9	3.54	0.68	78.0	304.20
1	S		3.9	3.54	0.68	94.8	369.78
1	S		3.9	3.54	0.68	110.9	432.45
1	S		3.9	3.54	0.68	125.9	490.98
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Tejado	130.1	0.80	300	Oscuro	43.0		1875.92
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	51.3	0.93	300	26.0		47.69	
Pared interior	57.1	0.60	22	26.0		34.29	
Forjado	130.1	1.40	2934	26.0		182.11	
Total estructural						5506.95	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Trabajo con esfuerzo físico	37	276.79	137.36		10241.38	5082.39	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente sin reactancia	1301.10	0.85				1105.93	
Instalaciones y otras cargas							572.48
Cargas interiores					10241.38	6760.81	
Cargas interiores totales						17002.19	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	368.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.55					Cargas internas totales	10241.38	12635.79
Potencia térmica interna total						22877.17	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
3018.8						1190.57	9621.55
Cargas de ventilación					1190.57	9621.55	
Potencia térmica de ventilación total						10812.13	
Potencia térmica					11431.95	22257.34	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 130.1 m²						258.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 33689.3 W

2.2. Calefacción

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala Spinning (Sala spinning)		Planta 1 - Sala Spinning					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	S	22.9	0.93	300	Claro		490.80
Fachada	O	40.8	0.93	300	Claro		959.84
Fachada	NO	13.2	0.93	300	Claro		324.16
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
10	S		39.0	3.54			3176.30
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Tejado	130.1	0.80	300	Oscuro			2394.07
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	51.3	0.93	300				143.08
Pared interior	57.1	0.60	22				102.88
Forjado	130.1	1.40	2934				546.34
Total estructural							8137.46
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 406.87
Cargas internas totales							8544.34
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
3018.8							21278.44
Potencia térmica de ventilación total							21278.44
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 130.1 m²				229.2 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		29822.8 W

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBWABBL/EN

Nº: 2024-1139-0

Fecha: 29/4/2024

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/servlet/VOZESBWABRILEN>

Nº: 2024-1139-0

Fecha: 29/4/2024

VISADO

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Planta 1 - Sala Spinning													
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 Spinning	Planta 1	5506.95	6760.81	17002.19	12635.79	22877.17	3018.84	9621.55	10812.13	258.93	22257.34	33689.30	33689.30
Total							3018.8	Carga total simultánea				33689.3	

Calefacción

Conjunto: Planta 1 - Sala Spinning							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala Spinning	Planta 1	8544.34	3018.84	21278.44	229.21	29822.78	29822.78
Total			3018.8	Carga total simultánea		29822.8	

4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
Planta 1 - Sala Spinning	258.9	33689.3

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
Planta 1 - Sala Spinning	229.2	29822.8

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CÁLCULO ACOMETIDA ELÉCTRICA

Anexo nº 3



CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS
24067 SUSTITUCIÓN DE CLIMATIZADORA SALA SPINNING C.D. SARRIGUREN

Circuito de procedencia	LÍNEA	POTENCIA	LONGITUD	TENSIÓN	FASES	FACTOR DE POTENCIA	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	FACTOR DE MAYORACIÓN	C.D.T. ADMINIS. (%)	Temperatura ambiente	Material conductor	Tipo de instalación	Material aislante	INTENSIDAD REAL	Nº conductores	Sección calculada	INTENSIDAD ADMISIBLE	INTEN. ADMISI. (A) corregida por instalación en bandeja
		(P)	(L)	(V)	(Fases)	(Cos φ)	(CS)	(FM)	CDT	(TA)	(MC)	(TI)	(MA)	(I _r)	(NC)	(S)	(I _{ad})	(I _{adc})
		[W]	[m]	[V]	[3-1]	[Cos φ]	[%]	[FM]	[%]	[°C]	[Cu]-[Al]	[A-G]	[PVC]-[XLPE]	[A]		[mm ²]	[A]	[A]
	DERIVACIÓN A NUEVOS PUNTOS DE SUMINISTRO																	
1	Climatizadora CN50042P	19.100	20	400	3	0,90	1	1,25	1,5	30	Cu	F	XLPE	38,0	1	6	58,0	44,7



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
VISADO
<http://visado.clinavarrta.com/cv/6WfMfOZE8BWjBBjJEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/es/vi6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
---	--	----------------------

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Anexo nº 4



INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO



Bombas de calor autónomas verticales

50NC 022-118

Potencia frigorífica nominal 34.3 - 81.5 kW
Potencia calorífica nominal 34.4 - 83.4 kW



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

ÍNDICE

1 - INTRODUCCIÓN	3
2 - CONSEJOS DE SEGURIDAD	3
2.1 Consejos generales de seguridad	3
2.2 Normas de seguridad relativas al refrigerante	4
3 - TIPOS DE MONTAJES POSIBLES	5
4 - LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO	6
5 - TRANSPORTE	6
5.1 Transporte	6
5.2 Recepción del material	6
5.3 Almacenamiento	6
5.4 Identificación de la unidad	6
5.5 Placa de características	6
6 - MANIPULACIÓN	6
7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN	6
7.1 Elección del emplazamiento	6
7.2 Instalación de los módulos	6
7.3 Montaje de antivibratorios (silent-blocks)	6
7.4 Nivel sonoro	6
7.5 Centros de gravedad, pesos y reacciones en los apoyos	6
7.6 Espacio de servicio recomendado	6
8 - CONEXIONES ELÉCTRICAS	6
8.1 Normas de instalación	6
8.2 Alimentación eléctrica	6
8.3 Selección de la acometida eléctrica	6
8.4 Cuadro eléctrico	6
8.5 Regulación electrónica "50FC"	6
8.6 Conexión de sondas por el cliente	6
9 - CONEXIONES FRIGORÍFICAS	6
10 - VENTILADORES Y CONDUCTOS DE AIRE	6
10.1 Comprobaciones en ventiladores plug-fan	6
10.2 Conexiones de conductos de aire	6
11 - EVACUACIÓN DE CONDENSADOS	6
12 - ELEMENTOS DE SEGURIDAD	6
13 - OPCIONALES DE FÁBRICA Y ACCESORIOS	6
13.1 Filtros de aire	6
13.2 Stop-drop en la batería interior	6
13.3 Batería de recuperación de calor	6
13.4 Apoyo eléctrico	6
13.5 Caja de mezcla (Montaje CS)	6
13.6 Zonificación del caudal de aire	6
13.7 Presión de impulsión constante	6
14 - PUESTA EN MARCHA	6
14.1 Puesta en marcha	6
14.2 Posibles problemas en la puesta en marcha	6
14.3 Verificaciones de funcionamiento	6
15 - MANTENIMIENTO	6
15.1 Recomendaciones generales	6
15.2 Intervención	6
15.3 Acceso a los principales componentes	6
16 - CONTROL Y ANÁLISIS DE AVERÍAS	6
17 - PARADA DEFINITIVA	6



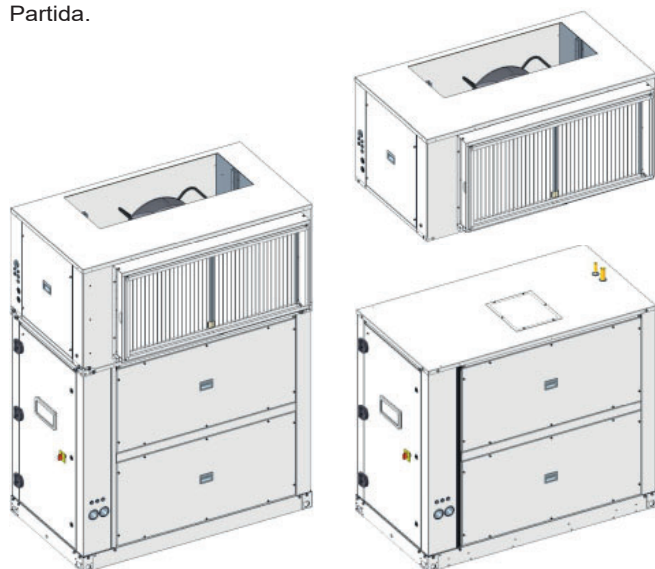
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.citma.navarra.es

Nº: 2024-1139-0

VISADO

1 - INTRODUCCIÓN

Las bombas de calor reversibles **50NC** son unidades aire-aire de construcción vertical formadas por dos módulos (interior y exterior), que se pueden suministrar en versión Compacta o Partida.



Versión compacta

Versión partida

Son unidades concebidas para instalación en interior con sus dos módulos acoplados a una red de conductos de distribución de aire. Su diseño tipo armario tiene una gran adaptabilidad, y permite la refrigeración y calefacción de locales donde la instalación en el tejado es demasiado compleja o es necesario respetar la arquitectura del edificio.

Un amplio número de opcionales permiten resolver numerosas exigencias de funcionamiento.

Estas unidades están equipadas con compresores herméticos de tipo scroll con configuración tándem, así como ventiladores plug-fan electrónicos para los módulos exterior e interior, alcanzando un elevado rendimiento estacional.

Diez modelos disponibles:

- 1 circuito y 2 compresores: modelos 022, 028, 038 y 042.
- 2 circuitos y 4 compresores: modelos 058, 064, 074, 086, 106 y 118.

Las unidades cumplen las Directivas europeas:

- Directiva de Máquinas 2006/42/CE (DM)
- Directiva Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE (CEM)
- Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE (Categoría 1) (DEP)
- Directiva Eco-Diseño 2009/125/CE (Eco-diseño)
- Reglamento (UE) 2016/2281 SEER/SEPR HT
- Norma armonizada: EN 378-2:2016 (Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 2: Diseño, fabricación, ensayos, marcado y documentación)

Tras su fabricación, las unidades suministradas en versión Compacta, así como las unidades Partidas que incorporan el opcional de válvulas de servicio, se cargan de refrigerante R-410A, y se prueban en fábrica, verificándose el funcionamiento correcto de todos sus componentes en el rango de funcionamiento para el que están previstos.



Las personas encargadas de la instalación, puesta en marcha, utilización y mantenimiento de la máquina deberán poseer la formación y titulación necesarias, y conocer las instrucciones contenidas en el presente manual y las características técnicas específicas del lugar de instalación.

2 - CONSEJOS DE SEGURIDAD

2.1 Consejos generales de seguridad

Las unidades se han diseñado para proporcionar un alto grado de seguridad durante la instalación, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento.

Ofrecen un servicio fiable y seguro siempre que funcionen dentro de su ámbito de aplicación.

Es obligatorio seguir las recomendaciones e instrucciones que figuran en este manual, el manual de seguridad (Nº 80739), las etiquetas y las instrucciones específicas.

Es obligatorio cumplir las normas y reglamentación en vigor. Se recomienda consultar a las autoridades competentes la normativa aplicable como usuario de equipos o componentes bajo presión. Las características de estos equipos o componentes figuran en las placas de características o en la documentación reglamentaria facilitada con el producto.

Para evitar todos los riesgos de accidentes en el momento de la instalación, puesta en marcha o mantenimiento, es obligatorio tener en cuenta las siguientes especificaciones de los equipos: circuitos frigoríficos bajo presión, presencia de fluido frigorífico, presencia de tensión eléctrica y lugar de implantación. La unidad debe estar bien iluminada, si es necesario utilizar linternas magnéticas.

Todas las operaciones en la unidad deben ser realizadas por personas autorizadas, cualificadas y formadas, con la ayuda de herramientas adecuadas.

Todas las operaciones de carga, extracción y vaciado del

refrigerante deben ser realizadas por técnicos cualificados y con el material adecuado para la unidad. Cualquier manipulación incorrecta puede conducir a pérdidas de fluido y presión incontroladas.

Todo aquel que necesite trabajar con la unidad debe llevar puesto el equipo de protección individual adaptado a la intervención en la unidad:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad o protector de manos específico (guantes resistentes a los cortes, guantes químicos, guantes térmicos, etc.).
- Protección para los ojos o la cara (gafas de seguridad, gafas protectoras, máscara facial).
- Protecciones para la cabeza y para los oídos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

2 - CONSEJOS DE SEGURIDAD

Es posible que se requiera algún equipamiento complementario, según el análisis de riesgos que debe realizarse antes de cualquier intervención.

La unidad debe instalarse en un lugar que no sea accesible al público o que esté protegido del acceso de personal no autorizado.

No modifique ni evite ninguna protección de seguridad.



Precaución: Antes de intervenir en el equipo, verificar que la alimentación general de la unidad está cortada. Una descarga eléctrica puede causar daños personales. El interruptor general de puerta está situado en el cuadro eléctrico del módulo exterior.



Riesgo de caída: Ninguna parte de la unidad debe utilizarse como pasarela, estante o apoyo. Utilizar plataformas o escaleras para trabajar a niveles altos.

Para trabajos en altura es obligatorio utilizar todos los EPIs requeridos. Prestar especial atención a los módulos interiores fijados al techo.



Controle periódicamente y sustituya, cuando sea necesario, cualquier componente o tubería que muestre signos de deterioro. Las líneas frigoríficas pueden romperse por el peso y liberar refrigerante, lo que puede causar lesiones.



Las superficies del compresor y las tuberías pueden alcanzar temperaturas superiores a 100°C, provocando quemaduras corporales. Del mismo modo, en ciertas condiciones estas superficies pueden alcanzar temperaturas muy frías que pueden ocasionar riesgos de congelación.



No debe haber ningún material combustible a menos de 6,5 metros de la unidad.



Riesgo de explosión: No supere nunca las presiones de funcionamiento máximas especificadas. Verifique las presiones de prueba máximas admisibles en los lados de alta y baja presión comprobando las instrucciones de este manual y las presiones indicadas en la placa de características de la unidad.

Importante: Estos equipos están preparados para soportar una presión disponible máxima de 800 Pa. Si hay una presión mayor, es posible que se produzcan deformaciones, rotura, etc.

En caso de que se realice un ensayo anti-incendios de la instalación, es posible que el equipo sufra deformaciones y/o rotura. Es necesario prever este ensayo y tomar las medidas oportunas.

2.2 Normas de seguridad relativas al refrigerante

Importante: Estos equipos contienen un gas fluorado de efecto invernadero recogido en el Protocolo de Kioto.

Cualquier intervención en el circuito frigorífico de estos equipos deberá llevarse a cabo de conformidad con la legislación aplicable.

En la Unión Europea, se debe cumplir el Reglamento (UE) N° 517/2014, conocido como F-Gas, sobre **Determinados gases fluorados de efecto invernadero**.

El responsable de la unidad debe realizar un control periódico de estanqueidad del circuito frigorífico según el Reglamento (UE) N° 517/2014. Por favor, consultar la frecuencia de las revisiones en el capítulo "Mantenimiento".

Tipo de refrigerante	R-410A
Potencial calentamiento atmosférico (PCA)	2.088
Clase de inflamabilidad y toxicidad	A1

Verificar que no se libera refrigerante a la atmósfera durante la instalación, el mantenimiento o la eliminación de la unidad.

El vertido intencional de refrigerante a la atmósfera está prohibido. El responsable de la unidad debe asegurarse de que el refrigerante recuperado es reciclado, regenerado o destruido.

No olvidar nunca que los sistemas de refrigeración contienen líquidos y vapores bajo presión. Durante la apertura parcial del sistema, se deben adoptar todas las medidas pertinentes. Hay que cerciorarse de la ausencia de presión en la parte del circuito correspondiente.

Asegúrese de que exista una buena ventilación, ya que la acumulación de refrigerante en un espacio cerrado puede desplazar el oxígeno y provocar asfixia o explosiones.

La inhalación de altas concentraciones de gas es perjudicial y puede causar arritmias cardíacas, pérdida del conocimiento o incluso la muerte. El gas es más pesado que el aire y reduce el volumen de oxígeno disponible para respirar. Estos productos provocan irritaciones oculares y cutáneas. Los productos de descomposición son peligrosos.

Evite el contacto con el refrigerante líquido. Si entra en contacto con la piel, lave la zona afectada con agua y jabón. Si entra refrigerante líquido en los ojos, lávelos inmediatamente con agua abundante y consulte a un médico.

Las descargas accidentales de refrigerante, debido a pequeñas fugas o vertidos significativos tras la ruptura de una tubería o un escape inesperado en una válvula de alivio de presión, pueden causar quemaduras de congelación en el personal expuesto. No ignore este tipo de lesiones. Los instaladores, propietarios y especialmente los técnicos encargados de las reparaciones de estas unidades deben:

- Acudir a un médico antes de tratar este tipo de lesiones.
- Tener acceso a un kit de primeros auxilios, especialmente para el tratamiento de lesiones en los ojos.

Refrigerante R-410A

Según EN 378-1, el R-410A pertenece al grupo A1, es decir, alta seguridad tanto en la mezcla como en caso de fugas.

Aunque no es inflamable, deben evitarse las llamas desnudas (por ejemplo, cigarrillos) ya que las temperaturas superiores a 300°C producen la descompresión de estos vapores y la formación de fosgeno, fluoruro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno y otros componentes tóxicos.

Estos compuestos pueden tener efectos fisiológicos graves en caso de absorción accidental.

En caso de fuga de refrigerante:

- Para la detección de fugas se debe utilizar un detector de fugas electrónico, una lámpara ultravioleta o agua jabonosa. No sirven los detectores de llamas.
- Si se produce una fuga o si el refrigerante se contamina (por ejemplo, por un cortocircuito en un motor), se debe sacar la carga completa utilizando una unidad de recuperación específica para R-410A. El refrigerante debe almacenarse en recipientes transportables certificados.
- Reparar la fuga detectada y volver a cargar el circuito con toda la carga de refrigerante, como se indica en la placa de características de la unidad. Solamente se debe rellenar con refrigerante en la línea de líquido.



4 - LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

Condiciones entrada de aire	Refrigeración	Calefacción
Batería interior	Temperatura mínima	10°C BH
	Temperatura máxima	24°C BH
Batería exterior	Temperatura mínima	-10°C ①
	Temperatura máxima	48°C

① Si se desactiva el control de presión de condensación (estándar) la temperatura mínima será 12°C.

5 - TRANSPORTE

5.1 Transporte

Seguir siempre las indicaciones de la pegatina fijada en el embalaje de la unidad (versión Compacta o módulo exterior de la versión Partida) (fig. 5.1).

5.2 Recepción del material

En el momento de la recepción se debe revisar el estado del material.

Compruebe que la unidad y los accesorios no han sufrido daños durante el transporte y que no falta ningún componente. Si han sufrido daños o si el envío no está completo, realice una reclamación a la empresa de transporte.

Compruebe la placa de características de la unidad para asegurarse de que se trata del modelo que ha pedido (apartado 5.5).



Importante: El número de serie reflejado en la placa de características debe utilizarse en todas las comunicaciones referentes a la unidad.

5.3 Almacenamiento

Importante: Está prohibido almacenar e instalar la unidad en una zona de atmósfera explosiva (ATEX).

Si es necesario almacenar la unidad durante un periodo de tiempo antes de su instalación se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- No retirar el embalaje protector ni las protecciones de transporte.
- La unidad y sus accesorios debe almacenarse siempre en interior, en un lugar seco y protegido de la intemperie.
- La unidad debe almacenarse en una superficie plana y horizontal.
- **Precaución: No apilar los módulos en la versión Partida.**
- La unidad debe almacenarse siempre dentro de las siguientes condiciones ambientales:
 - Temperatura ambiente mínima: -30°C
 - Temperatura ambiente máxima: 50°C
 - Humedad relativa máxima: 95% (para evitar condensaciones)

5.4 Identificación de la unidad

El marcado (placas de características, troquelados, autoadhesivos) debe permanecer visible y no debe alterarse, eliminarse ni modificarse.

5.5 Placa de características

La unidad lleva, de forma legible e indeleble, una placa de características situada en lugar visible, como la que aparece en la imagen adjunta. En ella se debe comprobar que se trata del modelo correcto.

Nota: En la versión Partida tanto el módulo exterior como el interior incorporan la placa de características.

Año/An.Year	Ref/Reference	No Serie/serial Nbr.
1	2	3
Producto/Product/Produit		
4		
Ref. Produit/Item Nbr		
5	6	7
Tension/Voltage	Kit Elec.	Max Intensidad/Intensité/Current
8	9	10
Refrigerant/GWP(PCA)	Refrig.KG (Fábrica/Factory/Usine)/Co2 Teq.	
11	12	
PSmax(APIHP)	PSmax(BP/LP)	Temp. Max./IP
13	14	15
Carrier		Peso/Poids/Weight
CARRIER Route de Thil 01120, MONTLUEL, France		16
UK Importer: Toshiba Carrier UK Ltd, Porsham Close, Roborough, Plymouth, PL6 7DB		
Contient des gaz à effet de serre fluorés Contains fluorinated greenhouse gases regulated by the Kyoto protocol Contiene gases fluorados de efecto invernadero regulados por el protocolo de Kyoto		

Leyenda

- 1 Año de fabricación
- 2 Nombre comercial del producto
- 3 Número de serie
- 4 Denominación del producto
- 5 Referencia de la orden de compra
- 6 Referencia de la orden de venta
- 7 Referencia de la orden de trabajo
- 8 Alimentación eléctrica
- 9 Potencia del kit de apoyo eléctrico (opcional) (kW)
- 10 Intensidad máxima absorbida a plena carga (A) (incluye kit eléctrico)
- 11 Tipo de refrigerante: R-410A
- 12 Carga de refrigerante (kg) e impacto ambiental (CO₂ Teq.)
- 13 Presión máxima de servicio del lado de alta (R-410A = 42 bar)
- 14 Presión máxima de servicio del lado de baja (R-410A = 24 bar)
- 15 Temperatura máxima trabajo (consultar "Límites funcionamiento")
Temperatura máxima de transporte y almacenamiento: +50°C
Grado de protección eléctrica: IP54
- 16 Peso en funcionamiento (kg) (peso en vacío + líquido + refrigerante)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

http://isadp.citnavarra.es/ing/ing_tecnicos_industriales

Nº: 2024-1139-0

VISADO

Fecha: 29/4/2024


Transport and handling / Transport et manutention / Transporte y manipulación


Important: All rigging points must be used

Important : Tous les points de levage doivent être utilisés

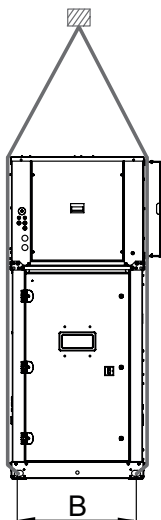
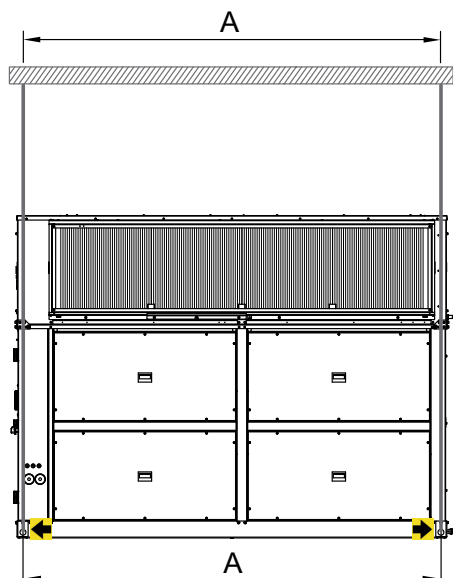
Importante: Se deben utilizar todos los puntos de elevación



Recommendation: Use an adjustable spreader beam

Recommandation : Utiliser un palonnier réglable

Recomendación: Utilizar un balancín ajustable



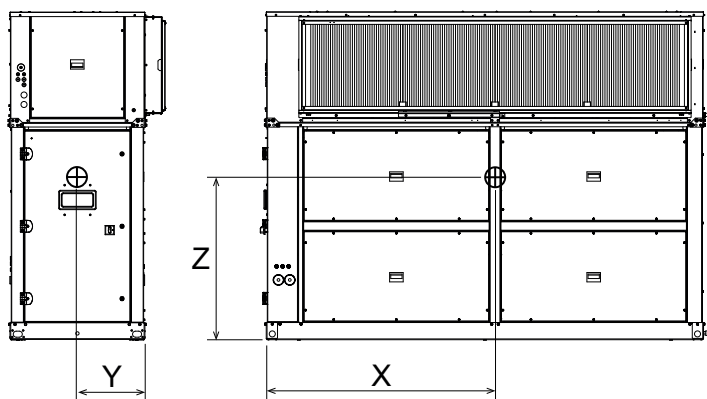
50NC	Configuration Configuration Configuración	No. riggings points x beam Nb. points levage x longeron Nº puntos elevación x larguero	Height Hauteur Altura (mm)	Width Largeur Ancho (mm)	Length Longueur Longitud (mm)	Distance between riggings points Distance entre points de levage Distancia entre puntos de elevación	
						A (mm)	B (mm)
038 / 042	Package Packagée Compacta	2	2175	895	1640	1560	790
058 / 064 / 074 / 086		2	2175	895	2900	2820	790
038 / 042	Outdoor module Module extérieur Módulo exterior	2	1440	895	1640	1560	790
058 / 064 / 074 / 086		2	1440	895	2900	2820	790



Do not stack modules in Split configuration. Only the outdoor module can be lifted by crane.

Ne pas empiler les modules en configuration Split. Seul le module extérieur peut être soulevé avec une grue.

No apilar los módulos en configuración Partida. Sólo se puede elevar con grúa el módulo exterior.

Centres of gravity / Centres de gravité / Centros de gravedad


50NC	Package Packagée Compacta			Outdoor module Module extérieur Módulo exterior		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
038	764	436	985	748	456	624
042	765	435	987	749	456	629
058	1.326	434	965	1.306	453	623
064	1.325	435	956	1.304	453	620
074	1.327	437	966	1.301	456	619
086	1.328	437	969	1.302	456	625



Consult the unit's weight on the data plate

Vérifier le poids de l'unité sur la plaque signalétique

Consultar el peso de la unidad en la placa de características

fig. 5.1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citiinavarra.com/cv/6W70ZESBW4BIJEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

6 - MANIPULACIÓN

La descarga y montaje de estas unidades deben correr a cargo de una empresa especializada en manipulación, que utilice herramientas adaptadas y normalizadas.

Importante: En la versión Partida los módulos interior y exterior se suministran separados. La caja de mezcla (montaje CS) también se suministra separada para su conexión en obra.

Precaución: No apilar los módulos en la versión Partida.



Seguir siempre las indicaciones de la pegatina fijada en el embalaje de la unidad (versión Compacta o módulo exterior de la versión Partida) (fig. 5.1).

Comprobar siempre el peso de la unidad y verificar que el medio de descarga empleado está homologado para manipular ese peso.

La unidad debe ser manipulada con cuidado para evitar desperfectos. No retirar el embalaje protector ni las protecciones de transporte hasta que la unidad no se encuentre en su ubicación final.

Antes de proceder a la manipulación, se debe comprobar que la zona de paso hasta el lugar de instalación de la unidad está libre de cualquier obstáculo.

Siempre es obligatorio asegurarse de coger la unidad por los puntos destinados al efecto y que se describen en este capítulo.

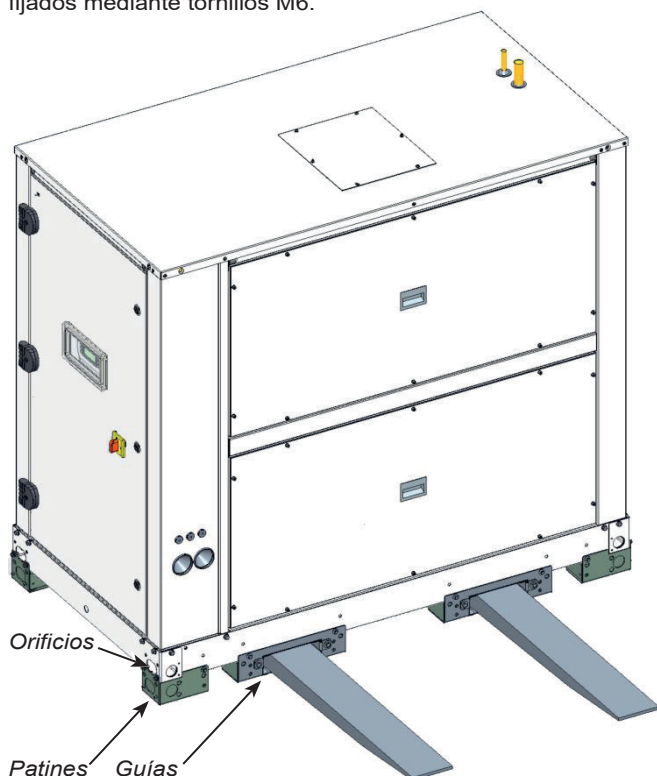
Cualquier manipulación de la unidad por otros medios u otros puntos de agarre diferentes a los aquí descritos pueden resultar peligrosos tanto para el equipo como para el personal que esté llevando a cabo las labores de descarga o transporte.

Versión Compacta y módulo exterior (versión Partida)

Los largueros del módulo exterior están equipados con los siguientes elementos para su manipulación:

1. Orificios para anclar las eslingas de la grúa.
2. Patines de transporte.
3. Guías para alojar las horquillas de la carretilla.

Importante: Los patines de transporte y las guías deben retirarse antes de comenzar la instalación del módulo. Ambos están fijados mediante tornillos M6.



Elevación con grúa

Estos orificios, situados en los extremos de los largueros, son los únicos puntos que pueden utilizarse para elevar la unidad.

Los puntos de elevación están identificados con etiquetas como la que aparece en la figura 6.1.

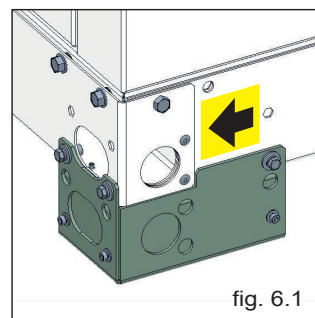


fig. 6.1

El centro de gravedad no siempre está en el centro de la unidad, y los esfuerzos aplicados en las eslingas no son siempre idénticos. Consultar el peso y el centro de gravedad en el apartado 7.5.

Se deben utilizar eslingas textiles homologadas, adecuadas a las dimensiones y peso de la unidad.

También se recomienda emplear un balancín con regulación de centro de gravedad para separar las eslingas de la parte superior de la unidad (ver fig. 5.1).

La unidad se debe elevar y depositar con cuidado y procurando no inclinarla (inclinación máx. 15°), para no perjudicar su funcionamiento.

La seguridad de la elevación únicamente estará garantizada si se cumplen todas estas instrucciones. En caso contrario, existe riesgo de deterioro del material y de accidente para las personas.

Manipulación con carretilla elevadora

El módulo incorpora en su base unas guías para alojar las horquillas de la carretilla elevadora. Estas protecciones aseguran que el centro de gravedad queda dentro de las horquillas, al mismo tiempo que evitan la eventual introducción de las horquillas en partes funcionales de la máquina que podrían provocar daños.

La longitud recomendada para las horquillas será mayor que el ancho de la unidad, de manera que toda su estructura resistente pueda apoyarse en la carretilla.

En la manipulación mediante carretilla deberán respetarse siempre las normas y recomendaciones de uso de la carretilla empleada en cuanto a carga máxima, inclinación del tablero, elevación de la carga para transporte y, especialmente, velocidad máxima.

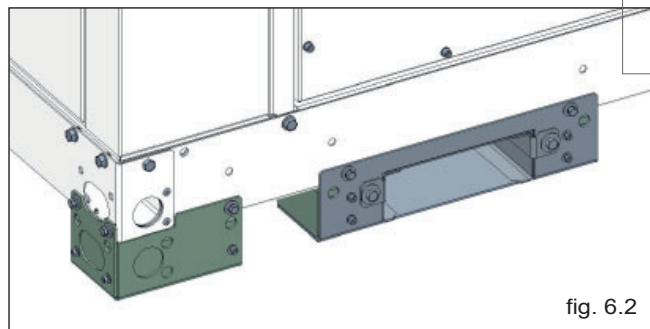


fig. 6.2

Arrastre del módulo

Los patines de transporte y las guías también se pueden utilizar para arrastrar el módulo. Esto también es útil para el paso por espacios con poca altura (por ejemplo, una puerta).

6 - MANIPULACIÓN

Antes de arrastrar el módulo, hay que desmontar los patines y las guías, y realizar una serie de operaciones para poder fijarlos de nuevo a los largueros. Deben quedar instalados como muestra la figura 6.3.

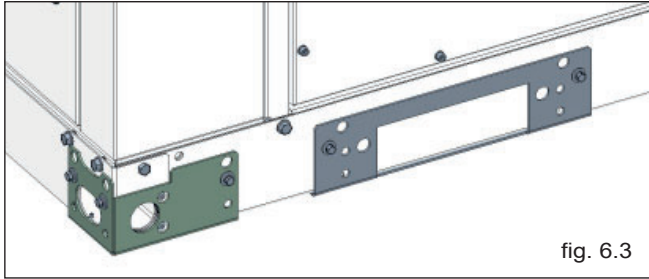


fig. 6.3

Para ello se deben seguir los siguientes pasos:

• Patines:

- Retirar los 4 patines (tornillos M6).
- Desmontar la pieza interior de cada patín (tornillos Allen M4) (ver figuras 6.4 y 6.5).
- Volver a fijar los patines pegados al larguero (tornillos M6) (ver figura 6.3).

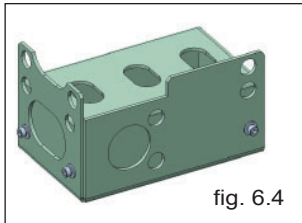


fig. 6.4

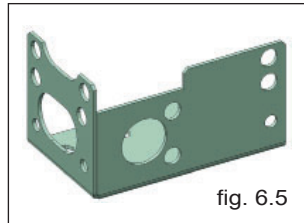


fig. 6.5

• Guías:

- Retirar las guías (tornillos M6).
- Desmontar las piezas que sirven para introducir las horquillas (tornillos M8) (ver figura 6.6).

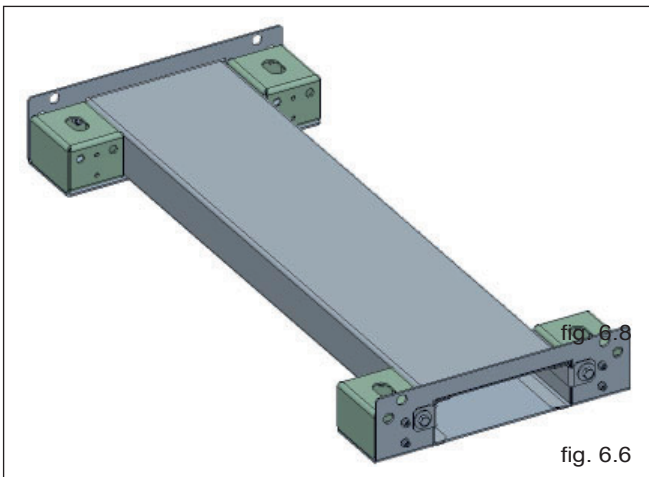


fig. 6.6

- Desmontar las piezas interiores de las guías (tornillos M4) (ver figuras 6.7 y 6.8).

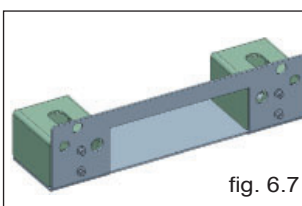


fig. 6.7

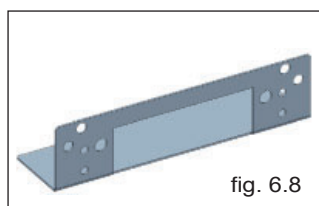


fig. 6.8

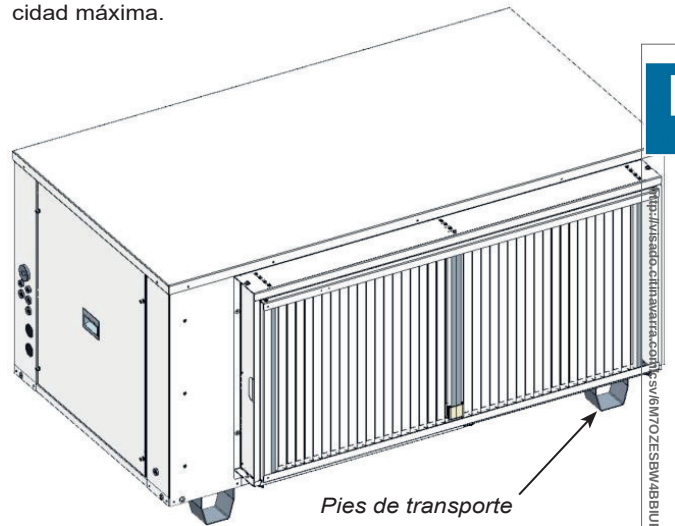
- Volver a fijar las guías pegadas al larguero (tornillos M6 por patín) (ver figura 6.3).

Módulo interior (versión Partida)

Los largueros del módulo interior están equipados con unos pies soporte para el transporte con carretilla. Estos pies facilitan la introducción de las horquillas de la carretilla elevadora.

La longitud recomendada para las horquillas será mayor que el ancho de la unidad, de manera que toda su estructura resistente pueda apoyarse en la carretilla.

En la manipulación mediante carretilla deberán respetarse siempre las normas y recomendaciones de uso de la carretilla empleada en cuanto a carga máxima, inclinación del tablero, elevación de la carga para transporte y, especialmente, velocidad máxima.



Pies de transporte

Importante: Los pies de transporte, fijados mediante tornillos M6, deben retirarse antes de comenzar la instalación del módulo (ver figura 6.9).

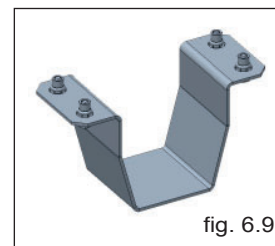
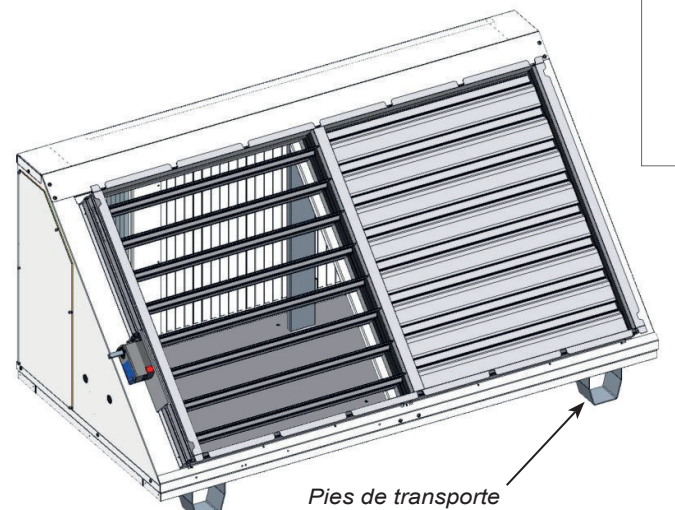


fig. 6.9

Caja de mezcla (montaje CS)

Para el transporte de la caja de mezcla se deben seguir las mismas recomendaciones que para el módulo interior.



Pies de transporte

Importante: Los pies de transporte, fijados mediante tornillos M6, deben retirarse antes de comenzar la instalación de la caja (ver figura 6.9).

7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

7.1 Elección del emplazamiento

En la elección del emplazamiento, cualquiera que sea la forma elegida, se deben tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Es obligatorio cumplir la norma EN 378-3 sobre Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 3: Instalación "in situ" y protección a las personas.
- Importante: No se garantizan las prestaciones de la unidad en caso de la instalación a una altitud superior a 1000 metros.
- Es necesario comprobar que la estructura soporta el peso de la unidad (consultar el peso en el apartado 7.5).
- La zona donde se sitúe el equipo debe ser perfectamente accesible para las operaciones de limpieza y mantenimiento (consultar el "Espacio de servicio recomendado", apartado 7.6). Dejar espacio suficiente para la circulación de aire alrededor de la unidad.
- Ambos módulos (exterior e interior) han sido diseñados para trabajar en el interior acoplados a una red de conductos de distribución de aire. Por ello se deben considerar los siguientes aspectos:
 - Realizar un análisis de riesgos del emplazamiento de la unidad.
 - Tener cuidado con la posición de las rejillas de impulsión y retorno para que no se produzcan recirculaciones de aire.
 - Comprobar que no existen obstrucciones en la impulsión y retorno de aire porque las lamas de las rejillas estén muy cerradas.

7.2 Instalación de los módulos

Versión Compacta y módulo exterior (versión Partida)

Preparación del terreno

Es necesario asegurar que la superficie donde se va a instalar la unidad es completamente plana. Cualquier defecto en la preparación de la superficie de apoyo la unidad se traduce en esfuerzos en la estructura, pudiendo provocar su deformación. La unidad debe quedar perfectamente nivelada después de su instalación.

Estas unidades pueden instalarse sobre el suelo o sobre una bancada de obra o perfil de acero. En función de la solución de fijación definida en el proyecto de instalación, habrá que prever la colocación en la solera de varillas roscadas en espera para poder fijar posteriormente los apoyos de los equipos. Para ello se recomienda la fabricación de una plantilla con las cotas correspondientes a las fijaciones.



Prever amortiguaciones adecuadas en estas fijaciones, de forma que se evite la transmisión de ruidos y vibraciones (consultar las reacciones en los apoyos en el apartado 7.5).

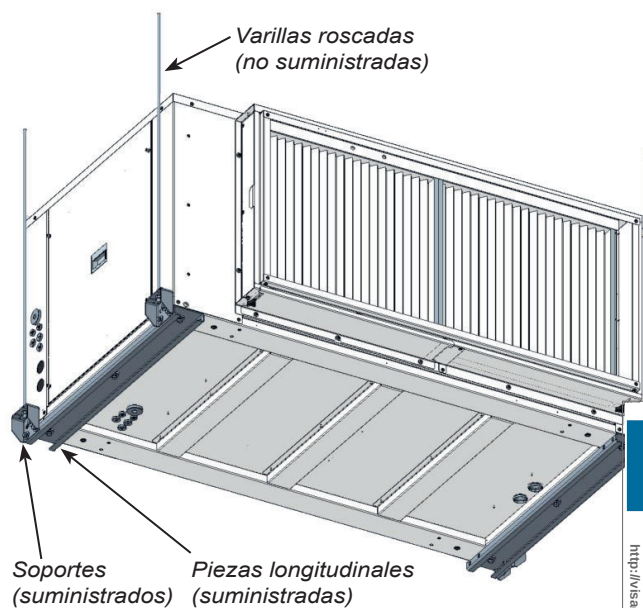
Módulo interior (versión Partida)

Preparación del terreno

Se deben seguir las recomendaciones dadas para el módulo exterior.

Fijación al techo (modelos 022 al 086)

El módulo interior puede fijarse al techo por medio de varillas roscadas. Para ello es necesario acoplar al módulo unos soportes. El kit con las piezas y tornillos necesarios para la fijación al techo se envía con el módulo.



Con la ayuda de la grúa o de la carretilla elevadora, hay que elevar el módulo para atornillar los soportes en la base del mismo. Consultar el capítulo "Manipulación".

Los pasos a seguir para la instalación de los soportes son los siguientes:

- En primer lugar, fijar las piezas longitudinales con tres tornillos M8 cada una. A continuación colocar los cuatro soportes de las esquinas con 3 tornillos M8 cada uno (ver fig. 7.1).

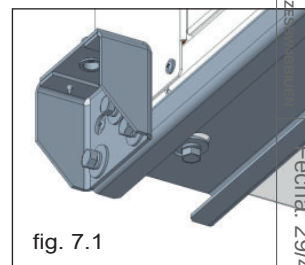


fig. 7.1

- Insertar en el forjado 4 varillas roscadas (M10).
 - Introducir las varillas por los taladros de los soportes.
 - Poner los amortiguadores, introducir una arandela y roscar las tuercas hasta que la unidad quede bien sujeta.
 - Si hay espacio suficiente entre el forjado y la unidad, se puede poner alguna plancha de goma o neopreno.
 - Finalizadas estas operaciones, se puede poner un falso techo para ocultar la unidad, dejando una tapa de registro para realizar las operaciones de mantenimiento y limpieza de los filtros.
- Los bastidores con los filtros se pueden extraer por el lateral o por la base, para reemplazarlos o limpiarlos. Consultar el capítulo "Mantenimiento".
- También, en caso de que se trate de una instalación con retorno de aire no conducido, hay que prever en el plenum formado por el falso techo, forjado y tabiques, rejillas de tamaños adecuados para que la unidad haga la aspiración del aire de retorno desde los locales acondicionados.

Caja de mezcla (montaje CS)

- En la versión Partida, la caja de mezcla acoplada al módulo interior se fijará al suelo siguiendo las recomendaciones dadas anteriormente en este capítulo.
- En el caso de fijación al techo, el instalador será el responsable de la construcción de un soporte estructural para la caja.
- En la versión Compacta, la construcción de un soporte estructural para la caja de mezcla es responsabilidad del instalador.

7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

7.3 Montaje de antivibratorios (silent-blocks)

En caso de un montaje directo sobre silent-blocks al suelo, se recomienda la fabricación de una plantilla de la huella de la unidad con los puntos de anclaje de los silent-blocks (consultar las fijaciones para antivibratorios en el apartado 7.5).

Con la ayuda de la grúa o de la carretilla elevadora, la unidad se elevará hasta una altura suficiente para poder atornillar los silent-blocks a la base (consultar el capítulo "Manipulación").

Para su colocación, se han provisto roscas métricas M10 en los apoyos de la unidad. En todos los modelos se utilizarán tornillos M10 con una longitud máxima de 25 mm (ver fig. 7.3). Para esta operación se utilizará una llave hexagonal 17 o Allen 8, en función del tipo de tornillo empleado.

En el caso de los silent-blocks que se pueden suministrar opcionalmente para estas unidades, deben quedar perpendiculares a la unidad, tal y como muestran la figura 7.2.

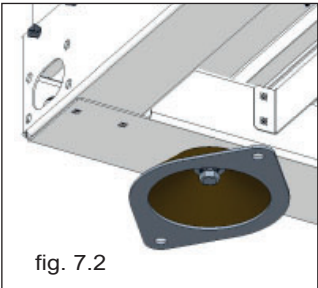


fig. 7.2

Importante: Con la versión Partida se suministran soportes antivibratorios para los dos módulos. Con caja de mezcla (montaje CS) también se suministran sus antivibratorios.

La tornillería necesaria para la instalación de los silent-blocks **no se suministra** de fábrica.

Esta tornillería debe tener una calidad adecuada para soportar los esfuerzos a los que se verá sometida y adaptada al lugar de instalación, ya sea sobre una bancada de obra o un perfil de acero.

Nota: si el taladro del silent-block tiene un diámetro superior a M10 se puede utilizar una arandela para ajustar el tamaño.

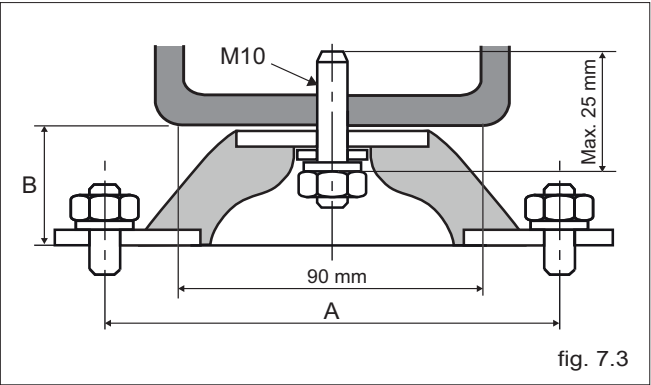
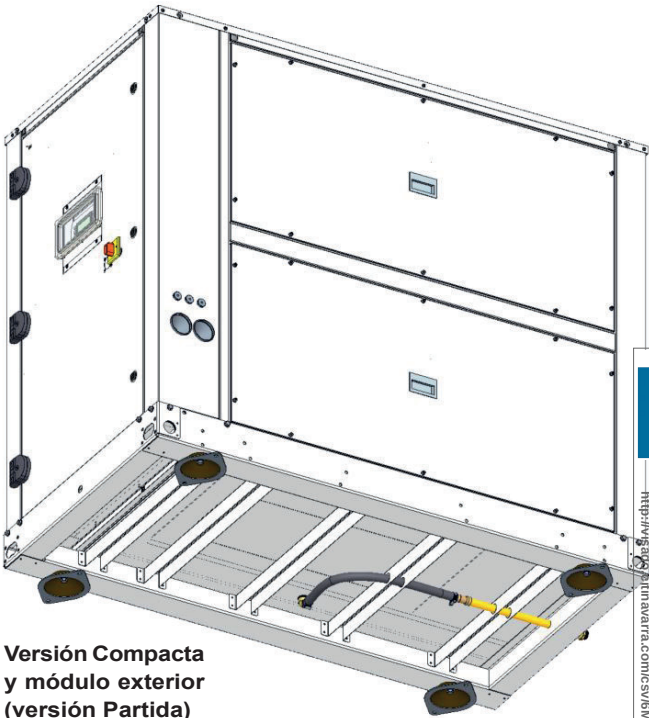
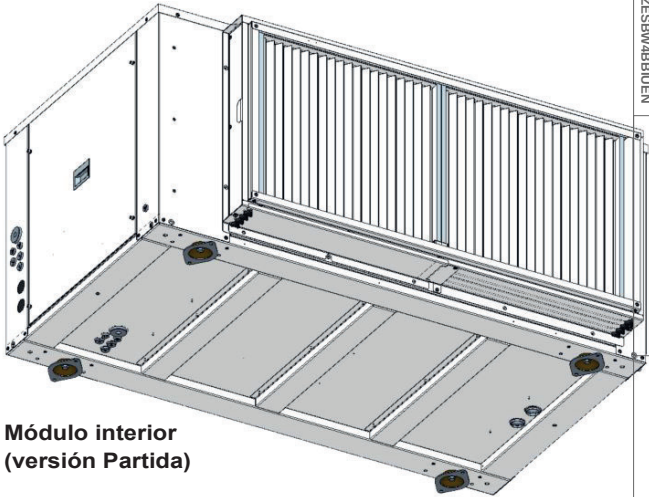


fig. 7.3

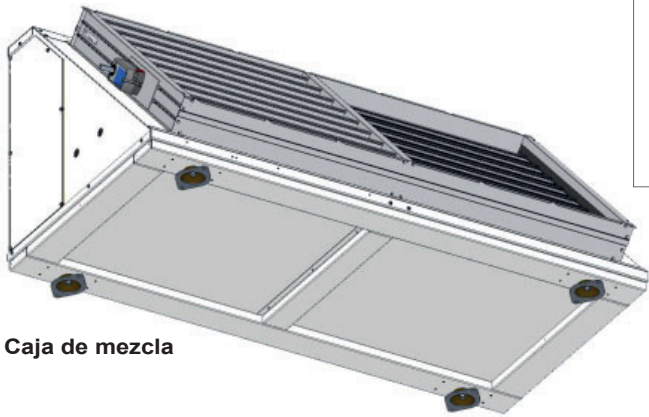
Dimensiones (mm)	A	B
Módulo exterior	182	35
Módulo interior	124	25
Caja de mezcla	124	25



Versión Compacta
y módulo exterior
(versión Partida)



Módulo interior
(versión Partida)



Caja de mezcla



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://ingenieros.navarra.com/icsv/6WTOZESBW4BUEIN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

7.4 Nivel sonoro

Estos equipos han sido diseñados para funcionar con un bajo nivel sonoro. En cualquier caso, en el diseño de la instalación, se debe tener en cuenta: el entorno exterior para la radiación acústica, el tipo de edificio para el ruido transmitido por el aire y los elementos sólidos para la transmisión de vibraciones.

Para reducir al máximo las transmisiones por vía sólida, resulta muy aconsejable instalar soportes antivibratorios entre el suelo o estructura y el chasis de la unidad. Si es necesario se debe encargar un estudio a un técnico acústico.

Nota: con la funda para aislamiento acústico del compresor (opcional) se consigue una reducción del nivel sonoro de aproximadamente 2 dB(A).

Nivel de potencia sonora (LW)

Unidad compacta

Serie 50NC	022	028	038	042	058	064	074	086	106	118
63 Hz	Próximamente		57	60	62	62	59	69	Próximamente	
125 Hz			66	75	72	72	74	72		
250 Hz			74	74	79	78	76	77		
500 Hz			81	81	83	84	82	82		
1000 Hz			84	84	85	85	86	86		
2000 Hz			84	84	82	83	84	84		
4000 Hz			77	77	78	78	77	78		
8000 Hz			68	72	72	72	69	73		
Total dB(A)			88	89	89	89	90	90		

Unidad partida: Módulo exterior

Serie 50NC	022	028	038	042	058	064	074	086	106	118
63 Hz	Próximamente		54	57	59	59	56	66	Próximamente	
125 Hz			63	72	69	69	71	69		
250 Hz			71	71	76	75	73	74		
500 Hz			78	78	80	81	79	79		
1000 Hz			81	81	82	82	83	83		
2000 Hz			81	81	79	80	81	81		
4000 Hz			74	74	75	75	74	75		
8000 Hz			65	69	69	69	66	70		
Total dB(A)			83	83	86	86	87	87		

Unidad partida: Módulo interior

Nivel de potencia sonora en la impulsión del ventilador interior, a tener en cuenta para el cálculo del silenciador:

Serie 50NC	022	028	038	042	058	064	074	086	106	118
63 Hz	Próximamente		72	75	71	70	72	76	Próximamente	
125 Hz			68	71	67	67	69	72		
250 Hz			69	72	69	70	71	75		
500 Hz			73	76	73	73	77	78		
1000 Hz			73	76	73	74	75	78		
2000 Hz			69	72	69	70	72	75		
4000 Hz			63	66	63	64	66	69		
8000 Hz			56	59	55	57	60	63		
Total dB(A)			79	82	79	79	82	84		

Nivel de presión sonora (LP)

Condiciones de medida: en campo libre, medido a 10 metros de distancia, directividad 2 y a 1,5 metros del suelo.

Unidad compacta

Serie 50NC	022	028	038	042	058	064	074	086	106	118
Total dB(A)	Próximamente		55	55	56	57	57	57	Próximamente	

Unidad partida: Módulo exterior

Serie 50NC	022	028	038	042	058	064	074	086	106	118
Total dB(A)	Próximamente		53	53	55	55	55	55	Próximamente	

Nota: El nivel de presión sonora depende de las condiciones de instalación y, por tanto, sólo se indica a título orientativo. Valores obtenidos según la norma ISO 3744.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/sv6/W7JZESBW4ABUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

7.5 Centros de gravedad, pesos y reacciones en los apoyos

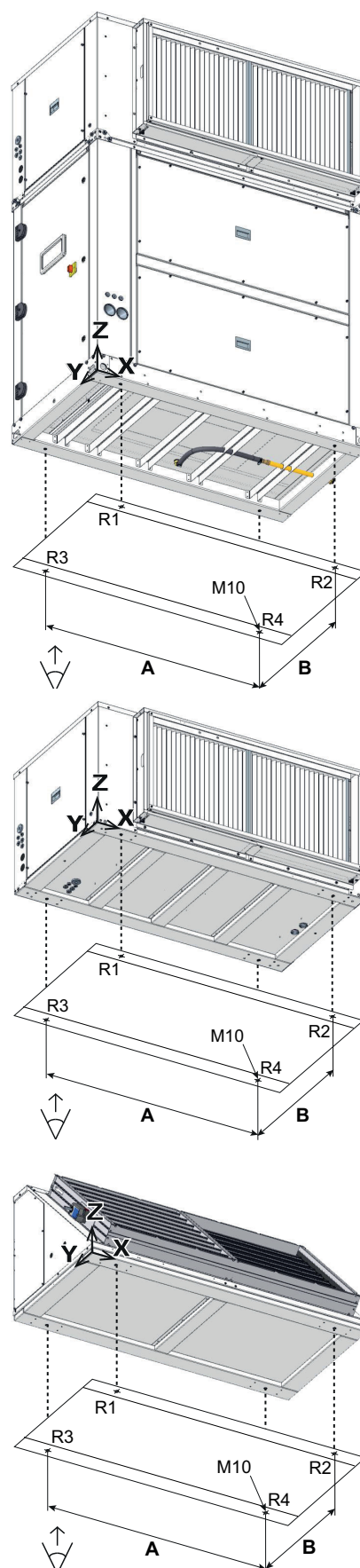
Modelos de 1 circuito

Serie 50NC	Unidad Compacta									
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)			
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4
022	Próximamente									
028										
038	764	436	985	1.295	786	638	178	150	169	141
042	765	435	987	1.295	786	643	180	151	170	142

Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo exterior									
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)			
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4
022	Próximamente									
028										
038	748	456	624	1.295	786	444	115	102	120	107
042	749	456	629	1.295	786	447	122	97	127	101

Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo interior									
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)			
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4
022	Próximamente									
028										
038	843	372	335	1.295	784	203	58	62	40	44
042	843	372	335	1.295	784	203	58	62	40	44

Serie 50NC	Caja de mezcla (Montaje CS)									
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)			
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4
022	Próximamente									
028										
038	811	470	263	1.295	709	79	16	16	23	24
042	811	470	263	1.295	709	79	16	16	23	24



Nota: Este es el peso de la unidad estándar y puede aumentar en función de los opcionales seleccionados. Consultar el peso total en la placa de características de la unidad.

7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

7.5 Centros de gravedad, pesos y reacciones en los apoyos

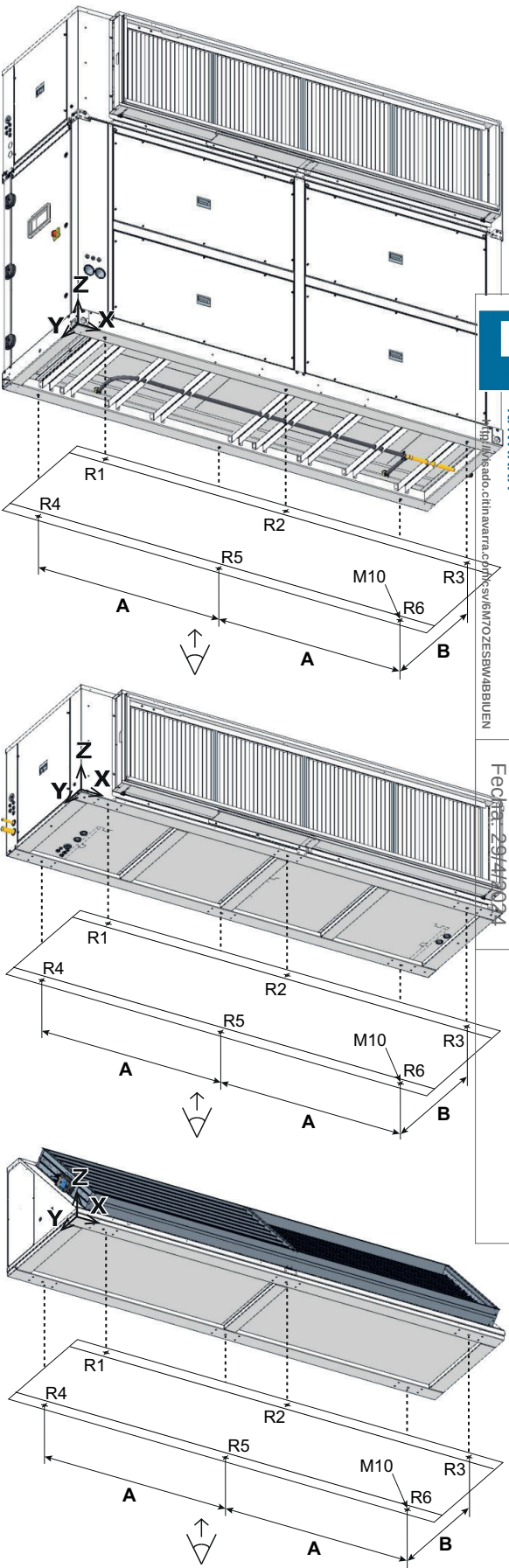
Modelos de 2 circuitos

Serie 50NC	Unidad Compacta											
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)					
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4	R5	R6
058	1.326	434	965	1.234	786	1.069	190	230	133	179	214	123
064	1.325	435	956	1.234	786	1.098	196	236	137	126	219	184
074	1.327	437	966	1.234	786	1.109	196	236	138	187	223	129
086	1.328	437	969	1.234	786	1.116	197	238	138	188	225	130
106	Próximamente											
118												

Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo exterior											
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)					
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4	R5	R6
058	1.306	453	623	1.234	786	758	133	156	85	136	161	88
064	1.304	453	620	1.234	786	781	137	160	87	141	166	90
074	1.301	456	619	1.234	786	789	138	160	86	144	169	92
086	1.302	456	625	1.234	786	796	139	162	87	145	170	93
106	Próximamente											
118												

Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo interior											
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)					
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4	R5	R6
058	1.431	367	341	1.234	784	330	56	87	54	39	57	36
064	1.431	367	341	1.234	784	330	56	87	54	39	57	36
074	1.432	365	342	1.234	784	364	62	96	60	42	63	40
086	1.432	365	342	1.234	784	364	62	96	60	42	63	40
106	Próximamente											
118												

Serie 50NC	Caja de mezcla (Montaje CS)											
	Centro gravedad (mm)			Distancias (mm)		Peso (kg)	Reacciones en los apoyos (kg)					
	X	Y	Z	A	B		R1	R2	R3	R4	R5	R6
058	1440	472	262	1.234	709	108	14	16	14	18	28	18
064	1440	472	262	1.234	709	108	14	16	14	18	28	18
074	1440	472	262	1.234	709	108	14	16	14	18	28	18
086	1440	472	262	1.234	709	108	14	16	14	18	28	18
106	Próximamente											
118												





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Fecha: 29/4/2024

Nº: 2024-1139-0

VISADO

Nota: Este es el peso de la unidad estándar y puede aumentar en función de los opcionales seleccionados. Consultar el peso total en la placa de características de la unidad.

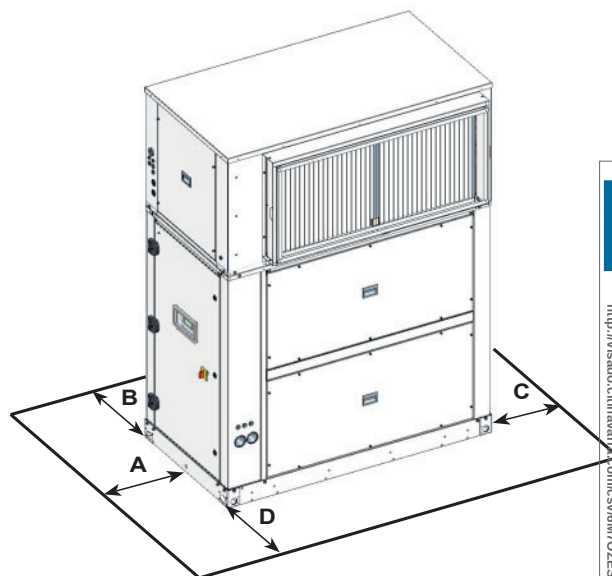
7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

7.6 Espacio de servicio recomendado

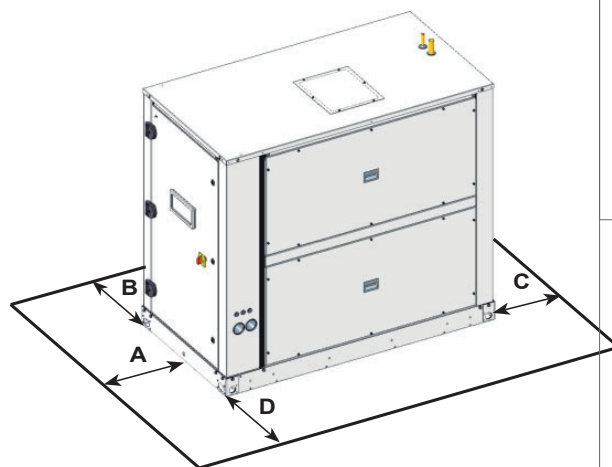
Importante: Este es el espacio **mínimo** necesario para las operaciones de mantenimiento y acceso al interior de la unidad. En función del montaje seleccionado para la unidad y de las características del lugar de instalación, puede ser necesario un espacio mayor alrededor de la misma que garantice la adecuada circulación de aire y, por tanto, el funcionamiento correcto de la unidad.

Modelos de 1 circuito

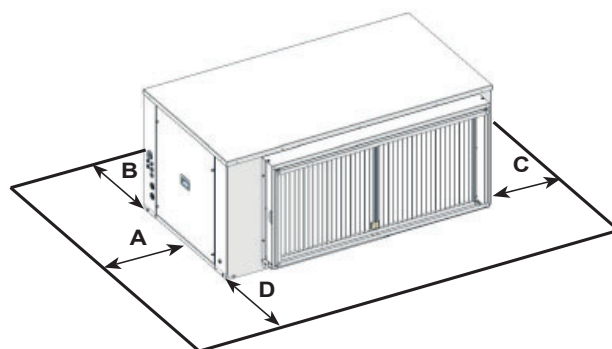
Serie 50NC	Unidad Compacta						
	Dimensiones totales (mm)			Espacio de servicio (mm)			
	Largo	Ancho	Alto	A	B	C	D
022 a 028	Próximamente			Próximamente			
038 a 042	1.640	1.030	2.175	1.500	1.000	1.000	1.000



Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo exterior						
	Dimensiones totales (mm)			Espacio de servicio (mm)			
	Largo	Ancho	Alto	A	B	C	D
022 a 028	Próximamente			Próximamente			
038 a 042	1.640	895	1.520	1.500	1.000	1.000	1.000



Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo interior						
	Dimensiones totales (mm)			Espacio de servicio (mm)			
	Largo	Ancho	Alto	A	B	C	D
022 a 028	Próximamente			Próximamente			
038 a 042	1.640	1.030	735	1.500	1.000	1.000	1.000





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/6W70ZESBW4BBIJEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

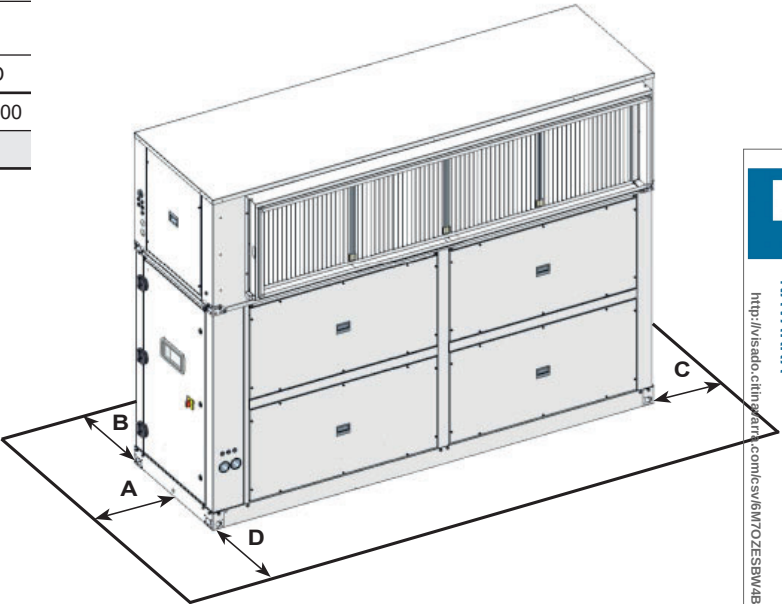
7 - EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

7.6 Espacio de servicio recomendado

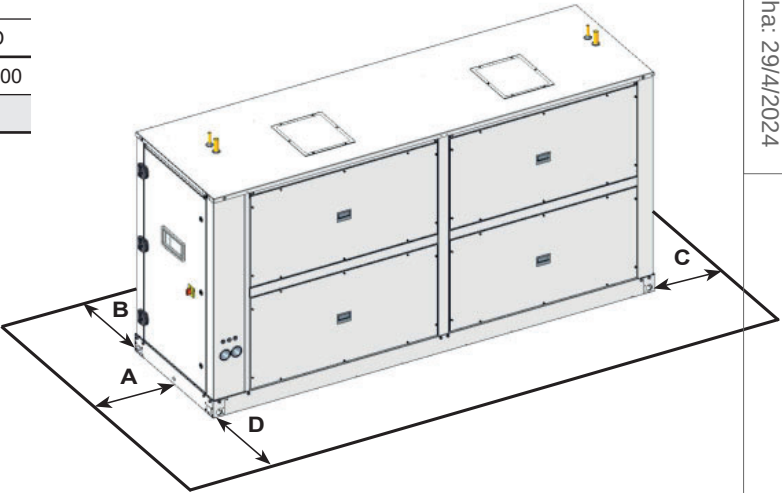
Importante: Este es el espacio **mínimo** necesario para las operaciones de mantenimiento y acceso al interior de la unidad. En función del montaje seleccionado para la unidad y de las características del lugar de instalación, puede ser necesario un espacio mayor alrededor de la misma que garantice la adecuada circulación de aire y, por tanto, el funcionamiento correcto de la unidad.

Modelos de 2 circuitos

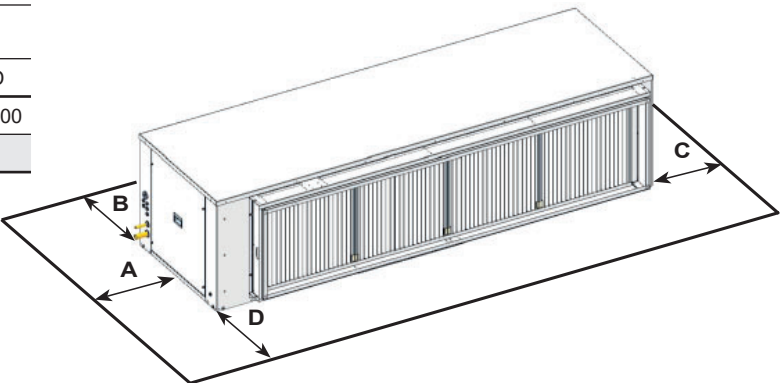
Serie 50NC	Unidad Compacta						
	Dimensiones totales (mm)			Espacio de servicio (mm)			
	Largo	Ancho	Alto	A	B	C	D
058 a 086	2.900	1.030	2.175	1.500	1.000	1.000	1.000
106 a 118	Próximamente			Próximamente			



Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo exterior						
	Dimensiones totales (mm)			Espacio de servicio (mm)			
	Largo	Ancho	Alto	A	B	C	D
058 a 086	2.900	895	1.520	1.500	1.000	1.000	1.000
106 a 118	Próximamente			Próximamente			



Serie 50NC	Unidad Partida: Módulo interior						
	Dimensiones totales (mm)			Espacio de servicio (mm)			
	Largo	Ancho	Alto	A	B	C	D
058 a 086	2.900	1.030	1.735	1.500	1.000	1.000	1.000
106 a 118	Próximamente			Próximamente			





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citna.es/na/na.com/es/vi/6WTOZESBW4ABUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

8 - CONEXIONES ELÉCTRICAS

8.1 Normas de instalación



Importante: Todas las conexiones en la obra son responsabilidad del instalador. Estas conexiones se realizarán según la norma en vigor. Consultar siempre el esquema eléctrico suministrado con la unidad.



El instalador debe colocar elementos de protección de línea de acuerdo a la legislación vigente.



Para prevenir descargas eléctricas, realizar todas las conexiones eléctricas antes de alimentar el equipo. Comprobar que el interruptor automático está cerrado. Si no se hace esto pueden ocurrir daños personales. Hacer la conexión a tierra antes que cualquier otra conexión eléctrica.

8.2 Alimentación eléctrica

Verificar que la alimentación eléctrica se corresponde con la que aparece en la placa de características y que la tensión se mantiene constante.

Advertencia: Se recomienda utilizar un interruptor diferencial (RCD) tipo B o B+, con sensibilidad de 300 mA y curva K super resistente.

Advertencia: El funcionamiento de la unidad con una tensión de alimentación incorrecta o con un desequilibrio entre fases excesivo se considera un uso indebido que invalidará la garantía del fabricante. Si el desequilibrio entre fases es superior al 2% en el caso de la tensión o al 10% en el caso de la corriente, contacte inmediatamente con su compañía eléctrica local y no ponga en marcha la unidad hasta que se hayan aplicado las medidas correctivas necesarias.

Desequilibrio de fase de tensión (%)

$$\% \text{ desequilibrio} = \frac{100 \times \text{desviación máxima respecto a la tensión media}}{\text{tensión media}}$$

Ejemplo

En una alimentación de 400 V - trifásica - 50 Hz, las tensiones individuales medidas en las fases han sido:

AB = 406 V; BC = 399 V; AC = 394 V

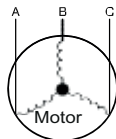
Tensión media = $(406+399+394)/3 = 1199/3 = 399.7$, o sea, 400 V

Desviación máxima respecto a la media de 400 V:

(AB) = $406 - 400 = 6 \rightarrow \% = 100 \times 6 / 400 = 1.5$

(BC) = $400 - 399 = 1 \rightarrow \% = 100 \times 1 / 400 = 0.25$

(CA) = $400 - 394 = 6 \rightarrow \% = 100 \times 6 / 400 = 1.5$



Importante: La unidad debe protegerse contra sobretensiones procedentes de la red de distribución o de origen atmosférico. En función de la situación geográfica de la zona y del tipo de red (soterrada o aérea), la normativa local puede exigir la instalación de un pararrayos. La garantía de la unidad quedará anulada en caso de incumplimiento de las normas vigentes en el país de instalación.

8.3 Selección de la acometida eléctrica

Para realizar la alimentación eléctrica de la unidad (entrada de cables, sección de cable y cálculo de la misma, protecciones, etc...), consultar la información suministrada en:

- el catálogo técnico de esta serie;
- la placa de características de la unidad;
- el esquema eléctrico que se envía con la unidad;
- las normativas vigentes que regulan la instalación de aparatos de aire acondicionado y receptores eléctricos en el país de instalación.

La elección del cable se realizará en función de:

- la intensidad máxima absorbida, teniendo en cuenta todos los opcionales que incorpore la unidad (consultar el catálogo técnico y la placa de características).

Importante: Intensidad de cortocircuito: 15 kA según la norma IEC/EN 60947-2.

- la distancia que separa la unidad de su origen de alimentación;
- la protección original prevista;
- el régimen de utilización del neutro;
- las conexiones eléctricas (consultar el esquema eléctrico facilitado con la unidad);
- la temperatura de exposición del cable;
- el sistema de montaje.

Una vez elegido el tipo de cable, el instalador deberá definir las posibles adaptaciones que deben realizarse in situ para facilitar la conexión.

Sección máxima de la acometida en función del interruptor general:

OT125	70 mm ²	Tamaño del cable para terminal en punta		
OT160EV	M8x25	Diámetro rosca métrica x longitud mm		
OT200E	M8x25			
OT250	M8x25			
OT315	M10x30			
OT400	M10x30			
OT630	M12x40			

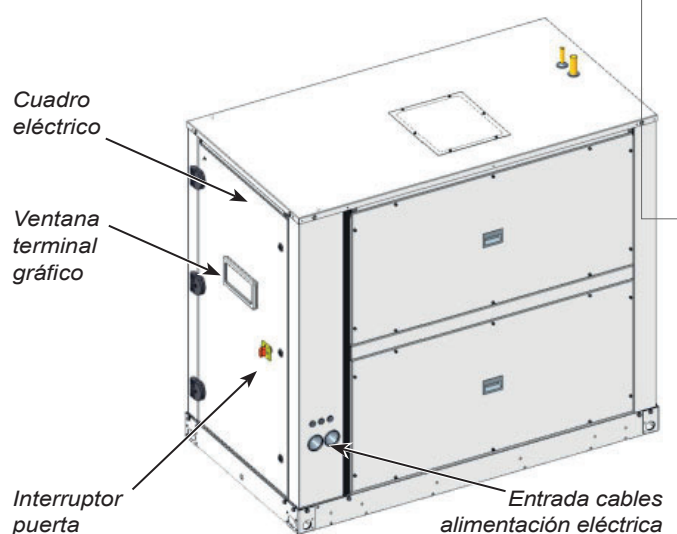
Nota: Se recomienda utilizar cable de cobre. Si se necesita adaptar la unidad para una instalación en aluminio, consultar.

Nota: Si se necesita un adaptador para aumentar la sección del cable, consultar.

8.4 Cuadro eléctrico

Módulo exterior

Todas las unidades incorporan un cuadro eléctrico completo. La puerta de acceso está aislada para evitar condensaciones. Esta puerta incorpora cerraduras duales + cierres 1/4 de vuelta.



Los cierres de 1/4 de vuelta son de acero inoxidable con inserto triangular de 8 mm (se suministra una llave). Se cierran rotando 90° en sentido antihorario. La cerradura lleva el pestillo a la posición de bloqueo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/sv/6WZOZSEBW4JBUEH

Nº: 2024-1139-0

Fecha: 29/4/2024

VISADO

8 - CONEXIONES ELÉCTRICAS

Las cerraduras duales actúan de bisagra para la apertura de la puerta, pero también pueden servir para la extracción de la misma. Comprobar que las cerraduras no están bloqueadas. Abrirlas con una llave Allen 4 mm (en sentido antihorario).



El terminal gráfico y la toma de tierra, situados sobre la puerta de cuadro, deben ser desconectados antes de la extracción de la misma.

Importante: La toma PE, situada en la pletina del cuadro, garantiza la puesta a tierra del chasis de la unidad.



Los componentes del cuadro están identificados y todos los cables están numerados. Esto facilita la localización y el diagnóstico.

Los cables de fuerza van identificados con los colores: negro (L1) - marrón (L2) - gris (L3) - amarillo/verde (Tierra).

Entrada de los cables de alimentación

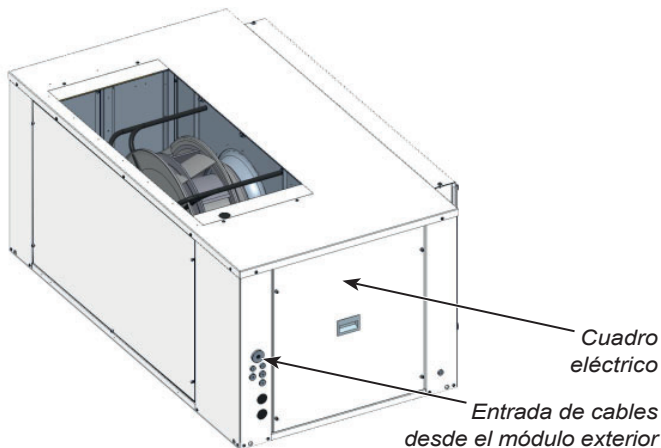
La entrada de los cables de alimentación al cuadro eléctrico de la unidad se realiza a través de los pasamuros. Es importante comprobar que el radio de curvatura del cable es compatible con el espacio de conexión disponible dentro del cuadro eléctrico.

Módulo interior

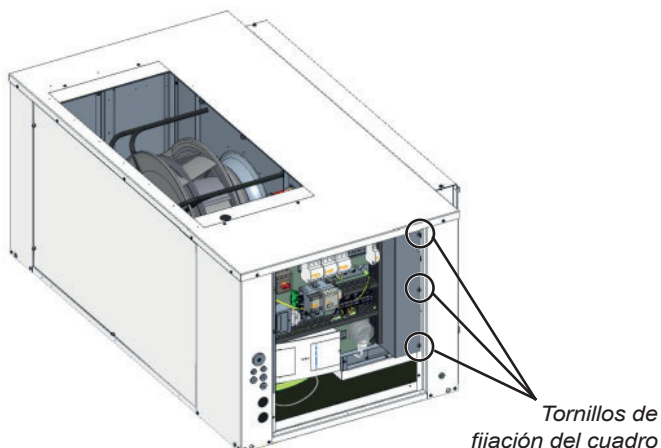
El módulo interior incorpora un cuadro eléctrico auxiliar para la conexión del ventilador interior y de algunos elementos opcionales, tales como, detector de filtros sucios, central de detección de humos, etc. El panel de acceso está fijado con tornillos Allen M6.



No trabajar nunca en el módulo interior sin comprobar que se ha cortado la alimentación eléctrica del módulo exterior.



Este cuadro es abatible para permitir el acceso al interior del módulo. Está fijado con tornillos Allen M4.



8.5 Regulación electrónica "50FC"

La regulación electrónica de estos equipos está constituida básicamente por una placa de control, un terminal gráfico, un terminal de usuario (opcional) y sensores.



Terminal gráfico



Terminal usuario

Por defecto, la regulación electrónica se suministra con un terminal gráfico instalado en el cuadro eléctrico de la máquina, pero también se puede conectar a distancia:

- Hasta 50 metros se puede conectar directamente con cable telefónico.
- De 50 a 200 metros es necesario utilizar las tarjetas de derivación TCONN y cable apantallado AWG20/22 con 2 pares trenzados más la pantalla.

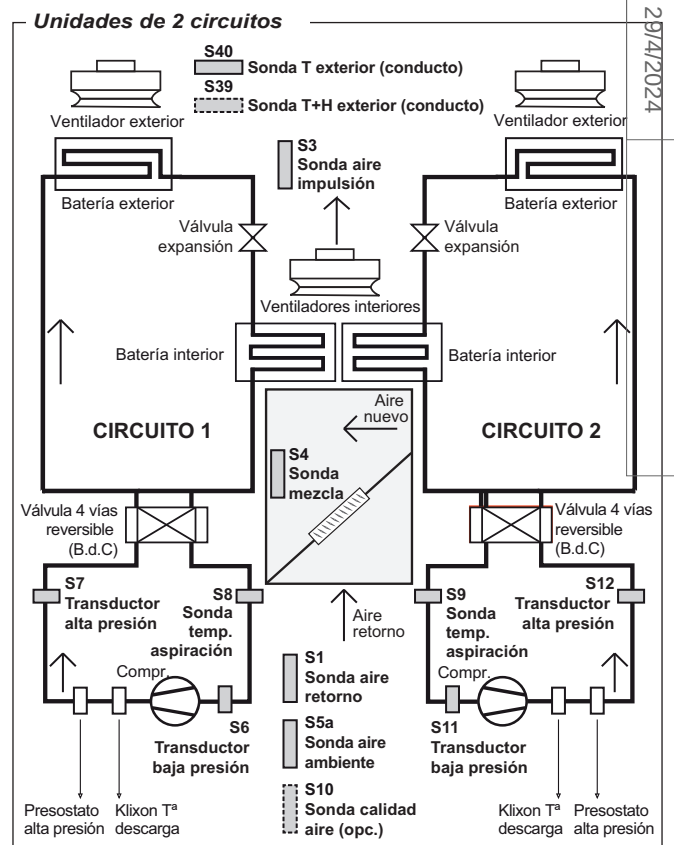
Con el terminal gráfico a distancia, el terminal de usuario (opcional) se puede instalar en el cuadro eléctrico.

La placa de control de la regulación incluye 2 puertos de comunicación que permiten la conexión con un sistema de gestión técnica centralizada: un puerto BMS para protocolo Modbus RTU y un puerto Ethernet para protocolo Modbus TCP/IP.

También se le puede conectar una tarjeta de comunicación (opcional) para los protocolos Ethernet BACnet™, MS/TP BACnet™ y Konnex.

Nota: Consultar el manual de la regulación "50FC" para obtener una información más detallada sobre su funcionamiento.

Ubicación en la unidad de los sensores controlados por regulación "50FC":

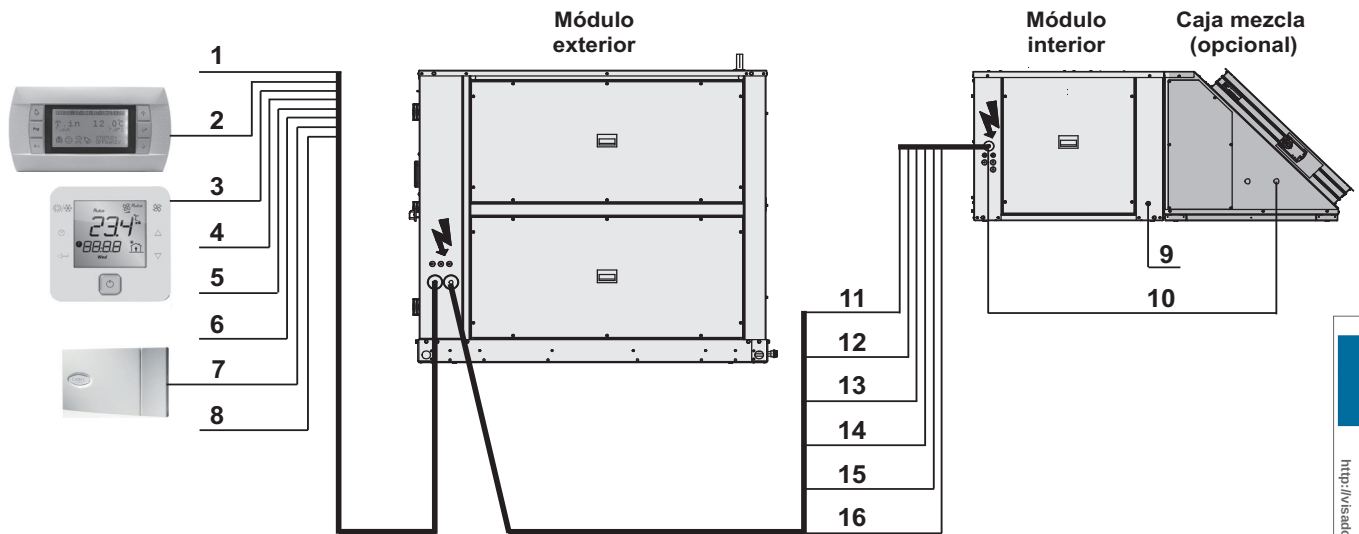


Nota: Si el equipo necesita la sonda de humedad exterior para free-cooling entálpico o termoentálpico (S39) se conectará en el lugar de la sonda ambiente NTC (S5a). En este caso se utiliza la sonda ambiente RS485 conectada en el Field-bus.

8 - CONEXIONES ELÉCTRICAS

Conexiones eléctricas del cliente

Las siguientes conexiones deben ser realizadas en obra por el cliente:



50NC	Nº	Conexionado		022 a 028	038 a 042	058 a 086	106 a 118
Versiones Compacta y Partida	1	Acometida general 400 III (±10%)	Unidad estándar	Próximamente	5G 25A x 10 mm²	5G 25A x 10 mm²	Próximamente
			Con resistencia eléctrica (opc.)		5G 63A x 35mm² ⑤	5G 63A x 35mm² ⑤	
	2	Conexión del terminal gráfico a distancia (por defecto en el cuadro eléctrico) ①		Cable telefónico 6 hilos estándar (conector RJ12)			
	3	Conexión del terminal de usuario (opcional) ②		2 x 1 mm² (230V) + 1 cable apantallado para comunicación tipo AGW20 / 22 (1 par trenzado + hilo de continuidad + malla)			
	4	Paro / marcha remoto (opcional)		2 x 1 mm²			
	5	Señal de alarma general (opcional) ③		2 x 1 mm²			
	6	Frío / calor remoto (opcional bajo consulta)		2 x 1 mm²			
	7	Sonda ambiente ④	NTC	2 x 1 mm²			
			RS485	4 x 0,5 mm² + malla ⑥			
	8	Sonda de calidad del aire (opcional)		3 x 1 mm²			
	9	Batería de recuperación de calor (opcional)		3 x 1 mm²			
10	Conexión caja de mezcla (opcional)	Estándar (BOX3)	5 x 1 mm²				
		Sonda entálpica medición energía (BOX-ENT) (opcional)	4 x 0,5 mm² + malla				
Versión Partida	11	Alimentación módulo interior (W96)	Unidad estándar	Próximamente	4G x 2,5 mm²	4G x 2,5 mm²	Próximamente
			Con resistencia eléctrica (opc.)		4G x 10 mm²	4G x 16 mm²	
	12	Maniobra módulo interior (W30)	Unidad estándar	5 x 1 mm²			
			Con caja de mezcla (opcional)	7 x 1 mm²			
	13	Alimentación ventilador interior (230 Vac) (W5)		2 x 1 mm²			
	14	Maniobra ventilador interior (W90)		7 x 1 mm²			
	15	Resistencias eléctricas (W37) (opcional)		4 x 1 mm²			
16	Batería de recuperación de calor (W53) (opcional)		4 x 1 mm²				

- ① En este caso, el terminal de usuario se puede instalar en el cuadro eléctrico.
- ② Para la alimentación del terminal se debe utilizar la alimentación del cuadro eléctrico (230 V).
- ③ La salida para señalización de alarma general no es compatible con la batería de recuperación de calor. En ese caso, posibilidad de alarma general bajo consulta.
- ④ La sonda de humedad exterior (opcional) se conecta en el lugar de la sonda ambiente NTC. En este caso se utilizará la sonda ambiente RS485 conectada en el Field-bus.
- ⑤ Para una sección del cable superior a 35 mm², consultar con el fabricante.
- ⑥ Es posible conectar de 1 a 4 sondas ambiente RS485 en serie en el Field-bus de la placa de control.

8 - CONEXIONES ELÉCTRICAS

8.6 Conexión de sondas por el cliente

El cliente tiene que conectar en obra las siguientes sondas:

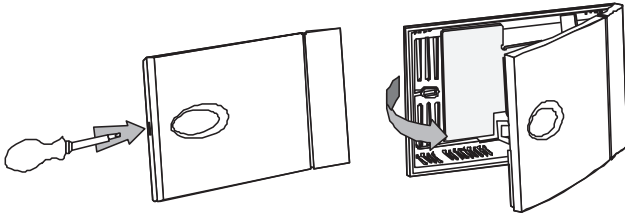
- Ambiente NTC (estándar) o RS485 (opcional).
- Humedad exterior (opcional).
- Calidad de aire (opcional).

Estas sondas se suministran en el interior del cuadro eléctrico.

Por favor consultar el esquema eléctrico enviado junto a la unidad.

Conexión de la sonda ambiente

- Abrir la caja insertando un destornillador de cabeza plana en la ranura, teniendo el máximo cuidado de no estropear las piezas electrónicas.

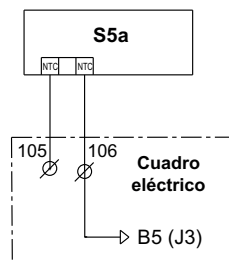


- Fijar la parte posterior de la caja del sensor al panel o a la pared (para la fijación del contenedor, utilizar los tornillos suministrados con el kit de fijación, prestando la máxima atención a utilizar los separadores correspondientes, para no dañar la electrónica del sensor).
- Esta sonda se debe montar en una pared o un panel a una altura de 1,5 metros.

Conexión eléctrica

- Realizar la conexión eléctrica en función de la configuración de la unidad:

- Sonda NTC S5a: B5 (conector J3): con cable de 2 x 1 mm² a una distancia máxima de 30 metros.



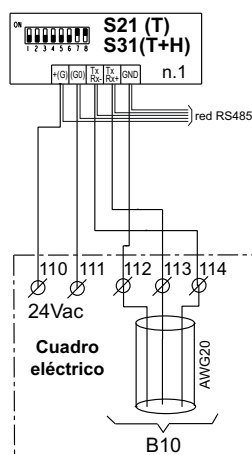
- 1 a 4 sondas RS485 (conector J10): con cable de sección AWG20 de 1 par trenzado; preferiblemente blindado con hilo de continuidad + Alimentación 24 Vac (2 hilos).

* Temperatura:

S21 a S24.

* Temperatura + humedad:

S31 a S34.



Nota: en el caso de más de una sonda, conexión de sondas en serie, en la red RS485. Consultar el manual de la regulación "50FC".

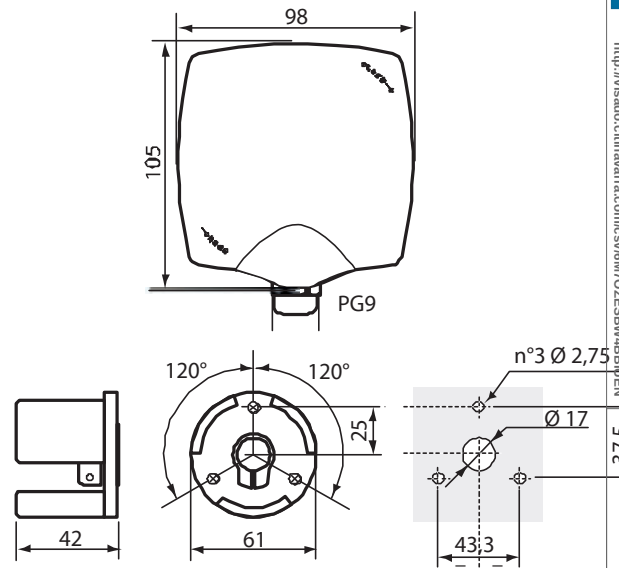
Conexión de la sonda de humedad exterior (opcional)

La sonda de humedad exterior (opcional) sustituye a la de temperatura exterior y se utiliza con free-cooling entálpico o termoentálpico.

Instrucciones de montaje y conexión

Esta sonda se instalará, en obra, en el conducto de retorno de aire del módulo exterior.

- Fijar la abrazadera de fijación de la sonda al conducto del aire.
- Insertar la varilla en la abrazadera a la profundidad deseada.
- Apretar el tornillo en la abrazadera para su fijación.



- Para las conexiones eléctricas, es necesario quitar la tapa superior de la sonda. Quitar la tapa girándola en sentido antihorario.

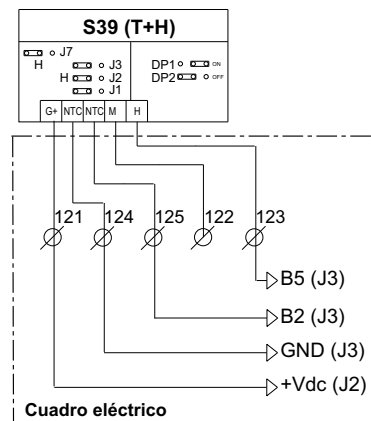


vista de la sonda sin tapa



vista interior

Conexión eléctrica



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.cifitnavarra.com/bsv/6WTOZESBW/ABJWEN

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

8 - CONEXIONES ELÉCTRICAS

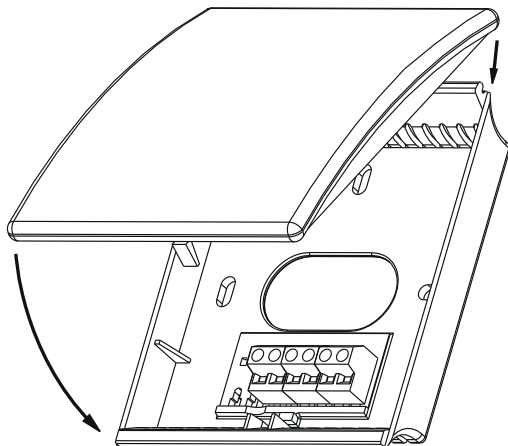
Conexión de la sonda de calidad de aire CO₂ (opcional)

Existen distintas opciones:

- Sonda de calidad de aire ambiente,
- Sonda de calidad de aire de retorno (en conducto),
- Sonda instalada en la unidad maestro de la red compartida (SHRD).
- Doble sonda de calidad de aire CO₂:
 - dos sondas ambiente;
 - una sonda ambiente y una sonda exterior;
 - una sonda de retorno (en conducto) y una sonda exterior.

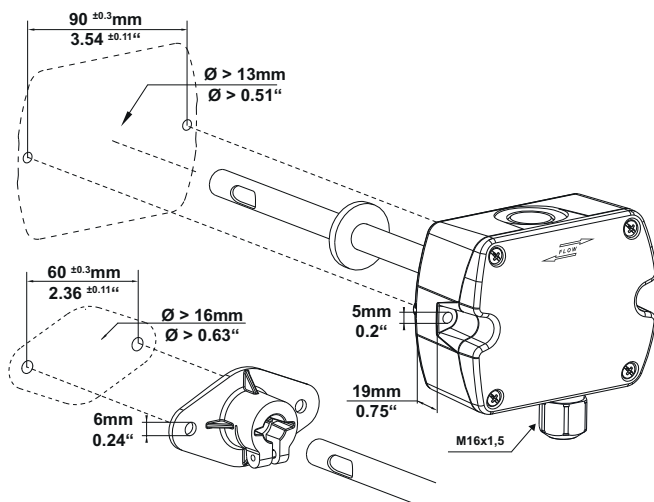
Instalación en ambiente

- La sonda se debe montar en una pared interior de la sala climatizada, a una altura de 1,5 m y al menos a 50 cm de la próxima pared.
- Nunca se debe montar:
 - En paredes exteriores.
 - En nichos o detrás de cortinas.
 - Por encima o cerca de fuentes de calor o estanterías.
 - En las paredes que cubren fuentes de calor como una chimenea.
 - En la zona de radiación de fuentes de calor e iluminación como, por ejemplo, focos.
 - En las zonas expuestas a la radiación solar directa.

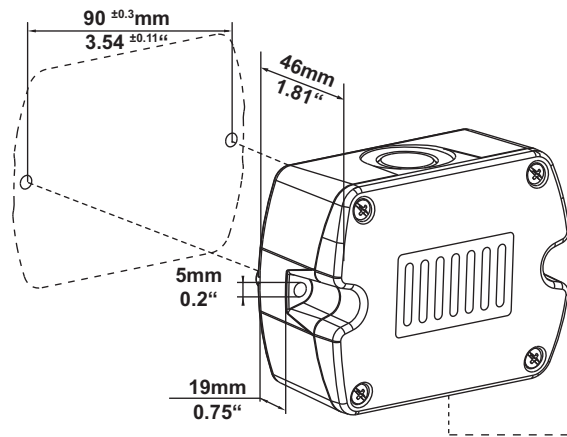


Instalación en conducto (retorno)

Esta versión se puede conectar al conducto de aire de estas dos maneras:



Instalación en exterior



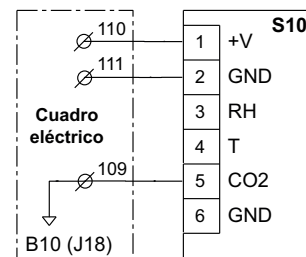
Nota: Esta sonda debe ser ubicada en el exterior pero bajo cubierta.

Conexión eléctrica

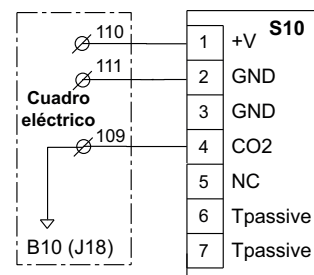
La sonda (S10) se configura con salida analógica 4...20 mA (0...2000ppm), en la entrada analógica B10 de la placa de control (conector J18).

Sección de cable recomendada : 1 mm².

Sonda ambiente



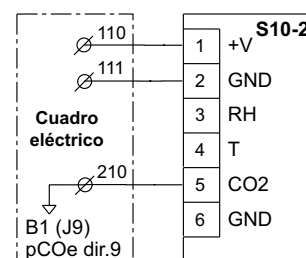
Sonda de retorno



La segunda sonda (S10-2) se configura con salida analógica 4...20 mA (0...2000 ppm para la sonda ambiente o 0...5000 ppm para sonda exterior), en la entrada analógica B1 del módulo de expansión pCOe con dirección 9 (conector J9).

Sección de cable recomendada : 1 mm².

Sonda ambiente o exterior



9 - CONEXIONES FRIGORÍFICAS

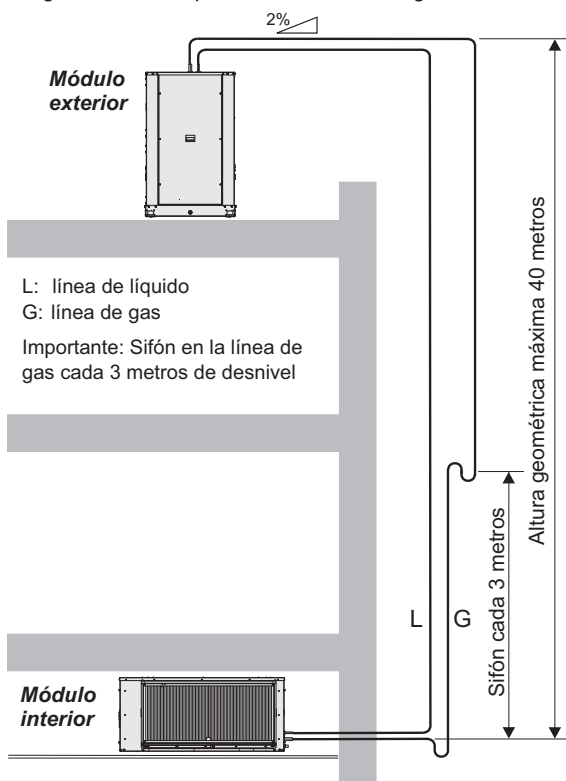
Este capítulo está dirigido a las unidades suministradas en versión Partida.

Distancias máximas entre los módulos

- La longitud máxima equivalente de la línea frigorífica es 50 metros, con una altura geométrica máxima de 40 metros, cuando el módulo exterior se encuentra arriba. Para distancias superiores, hasta los 100 metros como máximo, es necesario utilizar un separador de aceite por circuito frigorífico (opcional de larga distancia).
- La longitud máxima equivalente de la línea frigorífica es 30 metros, con una altura geométrica máxima de 6 metros, cuando el módulo interior se encuentra arriba.

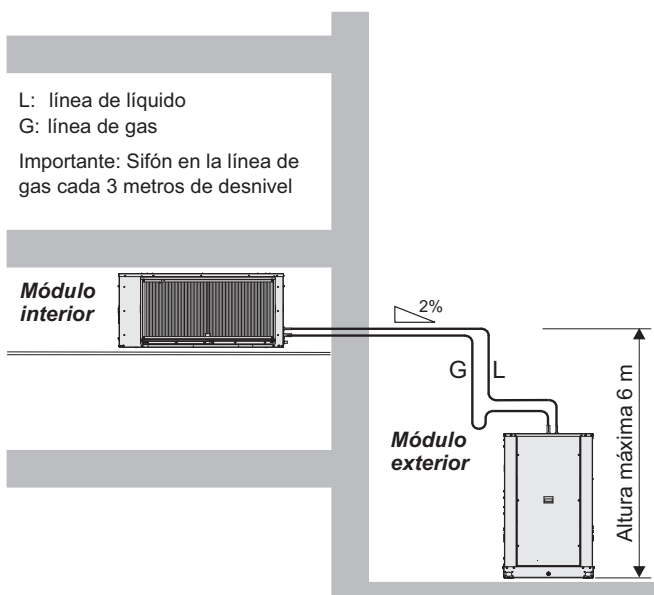
Módulo exterior arriba

Longitud máxima equivalente de la línea frigorífica 50 metros



Módulo exterior abajo

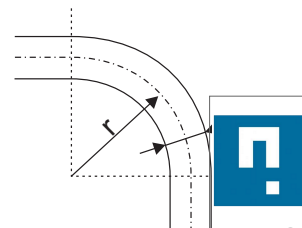
Longitud máxima equivalente de la línea frigorífica 30 metros



Recomendaciones

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Utilizar únicamente tubo sin costuras del tipo de refrigeración. Bajo ninguna circunstancia debe usarse tubo de cobre tipo sanitario.
- Para el cálculo de la longitud equivalente, se deben tener en cuenta las pérdidas de carga en accesorios.
- Se deben respetar las normas de instalación de tuberías y estudiar con detalle el trazado, buscando la distancia más corta y el menor número posible de curvas. También se deben evitar las estrangulaciones, empleando radios de curvatura grandes (el radio de curvatura debe ser $\geq 3,5 \times \varnothing$).



Pérdidas de carga en los codos expresadas como longitudes equivalentes (m):

Diámetro tubo (pulgadas)	1/2"	5/8"	7/8"	1 1/8"	1 3/4"
Longitud eq. codo 45° (m)	0,24	0,30	0,39	0,48	0,60
Longitud eq. codo 90° (m)	0,45	0,54	0,72	0,90	1,10
Longitud eq. codo 180° (m)	0,75	0,80	1,00	1,30	1,80

- Limitar las caídas de presión en el circuito a 1 K equivalente. Velocidad máxima en la línea de gas de 14 m/s.
- Las tuberías deben estar debidamente fijadas con soportes de sujeción para evitar el pandeo.
- Las tuberías horizontales deben tener una ligera pendiente (2%) para facilitar el retorno de aceite al compresor.
- Colocar un sifón en la línea de gas por cada 3 metros de desnivel para facilitar el retorno de aceite al compresor.

Conexionado

El instalador debe realizar el conexionado frigorífico entre los módulos y la carga de refrigerante del circuito. Ambos módulos se envían con una carga de nitrógeno de seguridad que debe ser retirado antes de realizar cualquier operación. Opcionalmente el módulo exterior se pueden suministrar con válvulas de servicio y precarga de refrigerante R-410A (hasta 7,5 metros).

Los pasos a seguir para la conexión de los módulos son:

- Cortar las terminaciones de los tubos de ambos módulos, ya que se envían cerradas. Realizar esta operación justo en el momento de conexión a las tuberías. Repasar y limpiar los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hayan formado al cortarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior. De la limpieza de las tuberías dependerá la estanqueidad de la unión. Así mismo, se evitará la formación de suciedad que colapse algunos puntos del circuito frigorífico.
- Realizar el trazado de las tuberías de interconexión de los módulos siguiendo las recomendaciones del apartado anterior.

En unidades con dos circuitos se debe comprobar que la interconexión de los circuitos 1 y 2 de ambos módulos es correcta. Ver las pegatinas fijadas en los módulos:



Circuito 1 (C1)



Circuito 2 (C2)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.citma.es/ingles/ABUE/2024/04/2024-11-39-0

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 20/4/2024

VISADO

9 - CONEXIONES FRIGORÍFICAS

- El diámetro de las tuberías es el siguiente:

Serie 50NC		022	028	038	042	058	064	074	086	106	118
C1	Línea líquido	Próxima- mente	5/8"		5/8"				Próxima- mente		
	Línea gas		1 1/8"		1 1/8"						
C2	Línea líquido		--		5/8"						
	Línea gas		--		1 1/8"						

- A continuación, realizar una prueba de presión de las tuberías y una búsqueda de fugas para verificar la instalación frigorífica.
- Realizar el vacío de la instalación para eliminar la humedad del interior del circuito.
- Aplicar el material aislante a las tuberías. El material empleado debe garantizar la estanqueidad a la presión y temperatura de trabajo.

Importante: La tubería de gas siempre debe ir aislada.



Precaución: la manguera para la interconexión eléctrica de los módulos no debe estar en contacto con las tuberías frigoríficas.

- Terminada la conexión frigorífica de los módulos, cargar el circuito con refrigerante R-410A. La siguiente tabla indica la carga necesaria para una distancia máxima equivalente entre los módulos exterior e interior de 7,5 metros:

Serie 50NC		022	028	038	042	058	064	074	086	106	118
C1	Carga (kg)	Próxima-mente	9,20	10,10	6,25	8,10	8,40	8,55	Próxima-mente		
C2	Carga (kg)										

- Añadir el refrigerante lentamente por el obús de carga, situado en la línea de líquido de cada circuito, con los compresores parados, utilizando las herramientas y equipo adecuados, y vigilando las presiones por si existiera cualquier anomalía.

A los obuses de carga se accede por los paneles laterales del módulo exterior.

Para asegurarse de que la carga gas es correcta, seguir las indicaciones dadas en el capítulo "Puesta en marcha".

- Si la longitud equivalente de las líneas frigoríficas es superior a 7,5 metros, se deberá realizar una carga adicional por cada metro según la tabla siguiente:

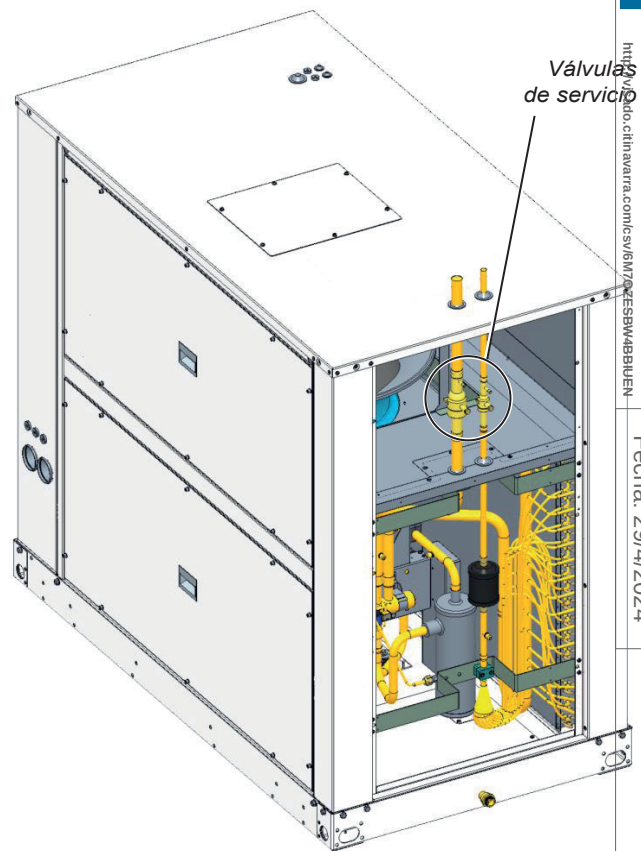
Diámetro nominal	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
Sección interior (cm²)	1,0	1,6	2,4	3,3	4,4	5,6
Carga línea líquido (g/m)	93,9	154,8	229,6	318,9	422,2	539,3
Carga línea gas (g/m)	0,3	0,6	0,8	1,2	1,5	2,0

Opcional de válvulas de servicio y carga de refrigerante

- El módulo exterior puede incorporar válvulas de servicio. Estas válvulas deben permanecer cerradas hasta que se termine la conexión frigorífica entre ambos módulos.

Precaución: Antes de realizar cualquier operación de corte de terminaciones de los tubos, comprobar que las válvulas de servicio están cerradas y, mediante la lectura en el obús de las válvulas, que no hay presión.

- Realizar el conexionado entre los módulos siguiendo las recomendaciones dadas en los apartados anteriores.
- Por último, abrir las válvulas de servicio situadas en el módulo exterior para permitir el paso del refrigerante al módulo interior. A estas válvulas se accede por el panel frontal o lateral (tornillos M6). En este último también hay que desmontar el registro interior fijado con tornillos autotaladrantes.



- Si la longitud equivalente de las líneas frigoríficas es superior a 7,5 metros, se deberá realizar una carga adicional según la tabla del apartado anterior.

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://www.citnavarra.com/es/67/2/RESUMARIO>

Nº: 2024-1139-0
 Fecha: 29/4/2024

VISADO

10 - VENTILADORES Y CONDUCTOS DE AIRE

10.1 Comprobaciones en ventiladores plug-fan

- Las unidades 50NC están equipadas, tanto en el módulo exterior como en el interior, con ventiladores plug-fan electrónicos de velocidad variable.
- Antes de la puesta en servicio comprobar el sentido de giro de los álabes y que el eje gira sin golpes ni vibraciones.
- Una vez en marcha comprobar las condiciones de funcionamiento: presiones, caudales y consumos.
- El acoplamiento de las curvas características del ventilador y del local es muy importante, de forma que los caudales y presiones suministrados a la red de conductos sean los requeridos.
- Los ventiladores del módulo interior incorporan un presostato de control de caudal. Este presostato sale de fábrica ajustado al caudal nominal. El caudal para diferentes condiciones se puede reajustar en obra desde el terminal gráfico (consultar el manual de la regulación electrónica "50FC").



10.2. Conexiones de conductos de aire

Las unidades 50NC han sido diseñadas para conectarse a una red de conductos de distribución de aire, tanto en el módulo interior como en el exterior.

Los conductos de impulsión y retorno de aire deben calcularse en función del caudal nominal y de la presión disponible (consultar el catálogo técnico). En el caso del módulo interior deben tenerse en cuenta las pérdidas de carga provocadas por los elementos opcionales.

El cálculo y diseño de conductos debe ser realizado por personal técnico cualificado.



Es obligatorio utilizar todos los EPIs requeridos para trabajos en altura.

Recomendaciones

Es aconsejable tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Deben utilizarse juntas elásticas para la unión de los conductos y las embocaduras de unidad, que eviten la transmisión de ruidos y vibraciones.
- Deben evitarse las curvas en la(s) boca(s) de impulsión de los ventiladores. Es recomendable un tramo de conducto recto de aproximadamente 1 metro de longitud. Si no es posible, éstas deberán ser lo más suaves posible, empleando deflectores interiores cuando el conducto sea de grandes dimensiones.
- En la realización de los conductos deben evitarse los cambios bruscos de dirección, ya que pueden crear pérdidas de carga

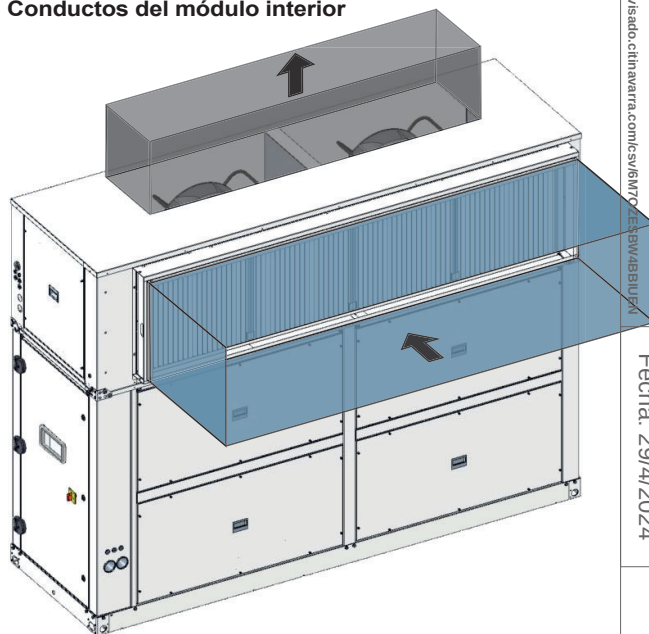
puntuales, que afecten a la presión disponible y al caudal. La situación de las rejillas de impulsión y aspiración debe estudiarse con cuidado, para evitar la recirculación de aire y/o la transmisión o generación de ruidos al interior.

- Debe estudiarse la necesidad de instalar filtros para los conductos de retorno atendiendo a las eventuales partículas que puedan existir en suspensión y que puedan depositarse en el interior de la unidad (p.ej. fibras textiles).
- Cualquiera que sea el tipo de conductos a utilizar, estos deben estar aislados y no deben estar formados por materiales que propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio. Las superficies internas deben ser lisas y no deben contaminar el aire que circula por ellas. Se deben respetar, en cualquier caso, la legislación vigente sobre este punto.

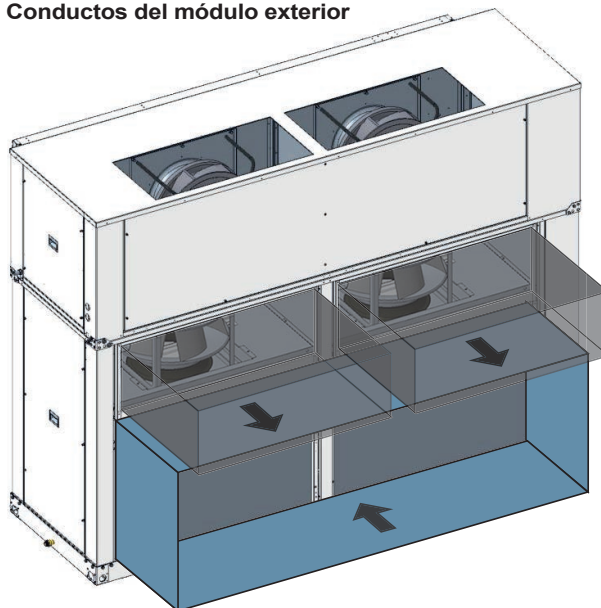


Precaución: Si el ventilador de impulsión es accesible desde algún punto de la red de conductos, el instalador deberá colocar en la salida del ventilador una malla de protección de acuerdo a la normativa vigente.

Conductos del módulo interior



Conductos del módulo exterior



Nota: En los modelos de dos circuitos, la impulsión del módulo exterior puede tener un solo conducto, siempre que la pérdida de carga en el mismo no origine recirculación de aire.

11 - EVACUACIÓN DE CONDENSADOS

Tanto el módulo exterior como el interior incorporan una bandeja de recogida de condensados.

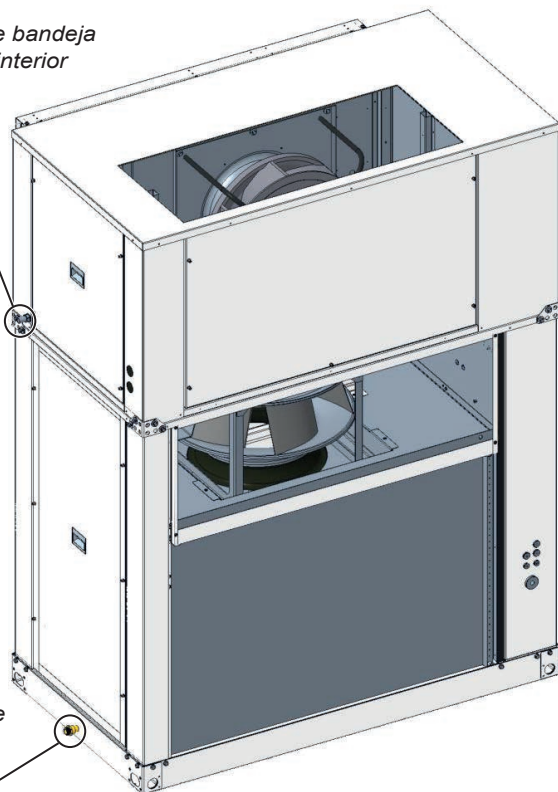
- Módulo exterior: entronque rosca gas, en bronce, 3/4" M
- Módulo interior: entronque rosca gas, en plástico, de 1/2" M

Es importante comprobar la nivelación de la unidad. Una mala nivelación puede ocasionar problemas de desbordamiento de agua.

Es importante verificar que la salida de condensados no está obstruida.

Desagüe bandeja
módulo interior

Desagüe
bandeja
módulo
exterior



Importante: La tubería de evacuación de agua debe estar provista de un sifón para evitar malos olores y desbordamientos de agua.

Normas de instalación del sifón

Realizar el montaje del mismo siguiendo el esquema de principio adjunto:

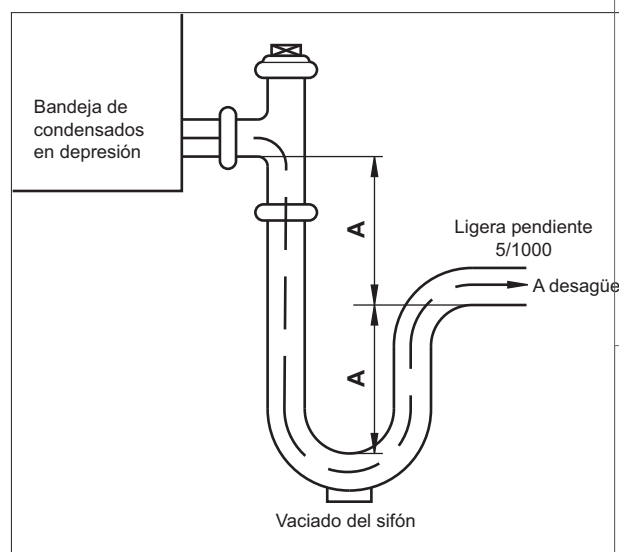
• Bandeja en sobrepresión:

Se instala para evitar el acceso por la tubería de desagüe de posibles malos olores.

• Bandeja en depresión:

Además de la aplicación anterior, el agua debe ser succionada de la bandeja:

- Para el correcto diseño del sifón la cota "A" debe ser al menos el doble de la depresión (mm.c.a.) a la que se encuentre la bandeja de condensados.
- La tubería de evacuación debe estar ligeramente inclinada para facilitar la circulación hacia el desagüe.
- Se debe respetar el diámetro original de la tubería. No se deben realizar reducciones.



Comprobar la estanqueidad de las conexiones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina.navarra.com/icsv/6/W/OZESBW/ABJUEIN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024
	VISADO

12 - ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Presostato de alta presión

Conectado en la descarga del compresor, parará el funcionamiento de éste cuando la presión en ese punto alcance el valor de consigna.

Rearme automático.

La presión de tarado del presostato es de 42,0 bar.



Válvula de seguridad

Todas las unidades incorporan una válvula de seguridad en la línea de alta presión. Tarado de la válvula a 45 bar.



Precaución: Evitar la dirección de disparo de la válvula.

Seguridad de baja presión

La seguridad de baja presión la realiza la regulación electrónica "50FC" mediante la lectura del transductor de baja presión.

Elementos de protección de línea de alimentación

Guardamotores de protección de línea de alimentación de compresores y magnetotérmicos de protección de línea de alimentación de motor de ventiladores.

Estos elementos protegen contra sobrecargas, cortocircuitos, pérdidas de fase y subtensiones.

Interruptor automático circuito de mando

Interruptor magnetotérmico que protege el circuito de maniobra tanto contra sobreintensidades continuadas como intensidades elevadas de corta duración (cortocircuitos).

Interruptor general de puerta

Mediante un enclavamiento mecánico impide el acceso al cuadro eléctrico (módulo exterior) cuando la unidad se encuentra bajo tensión.

Importante: No trabajar nunca en el módulo interior sin comprobar que se ha cortado la alimentación eléctrica del módulo exterior.



Control del desescarche

Esta seguridad tiene por finalidad eliminar el hielo que se pueda acumular en la batería exterior cuando el equipo está trabajando en ciclo de CALOR (equipos bomba de calor).

El control realiza el desescarche en función de la temperatura exterior y del valor medido por el transductor de baja presión.

Seguridades en el compresor

- Estas unidades montan un klaxon en la descarga del compresor, que detiene el funcionamiento del motor ante un excesivo calentamiento.
- Bloqueo del compresor: Si se produce un corte de tensión superior a 2 horas, los compresores permanecerán bloqueados hasta que el equipo no permanezca 8 horas continuadas con tensión. Una pantalla de aviso que aparece en el terminal gráfico muestra el tiempo restante hasta la finalización del bloqueo.
- Seguridad por alta temperatura en compresores tándem (opcional): Funcionando en modo FRÍO, si la presión de la batería exterior de un circuito sobrepasa un valor límite, se desconectará uno de los 2 compresores del circuito, evitando así que se detengan los dos compresores por alta presión. Este compresor volverá a funcionar cuando la presión disminuya por debajo de un valor de seguridad.

Control de caudal de aire

Los ventiladores de impulsión plug-fan EC adaptan su velocidad en función del caudal medido por su sensor de presión diferencial y del valor fijado como consigna en la regulación electrónica.

Regulación de las presiones de condensación y evaporación

Esta seguridad, integrada en el control, permite gestionar los ventiladores exteriores cuando los equipos trabajan en refrigeración con temperaturas exteriores bajas (control de condensación) o en calefacción con temperaturas exteriores elevadas (control de evaporación). Con ella se facilita el funcionamiento de la unidad en todas las estaciones.

Es posible controlar las presiones de condensación y evaporación actuando proporcionalmente sobre la velocidad, en función de la presión medida por los transductores de presión.

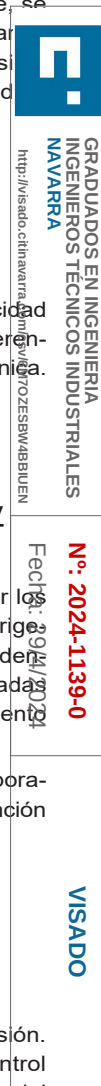
Control de fugas de refrigerante

Posible fuga de refrigerante en caso de alarma de baja presión. Aunque a veces esta alarma tiene otras causas, el control permite detectar posibles fugas, mejorando la protección del medio ambiente.

Seguridad anti-incendio

La regulación electrónica puede activar una seguridad anti-incendio que, cuando la temperatura del aire de retorno supere los 60°C (por defecto), detenga la unidad. Ésta no podrá volver a funcionar hasta que la temperatura no descienda por debajo de 40°C.

Nota: la regulación electrónica "50FC" permite seleccionar, mediante parámetros, la lógica de funcionamiento para el cumplimiento de la reglamentación anti-incendio francesa ERP (Establecimientos Abiertos al Público), artículo CH40 apartado 3.

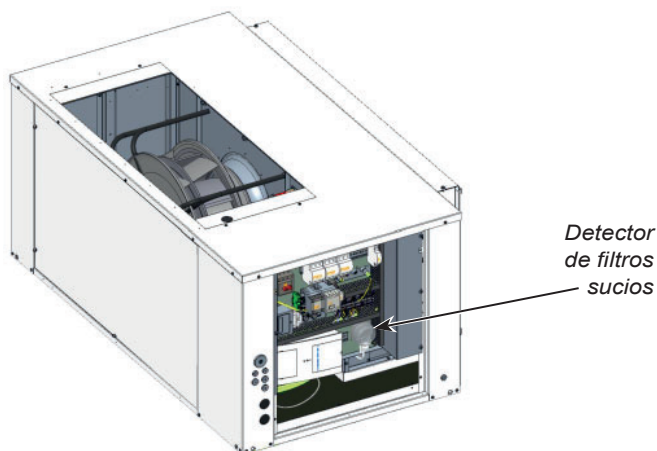


12 - ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Detector de filtros sucios (opcional)

Presostato diferencial para detección del nivel de suciedad de los filtros.

El presostato se instala en fábrica en el cuadro eléctrico del módulo interior.



La lectura de la presión se efectúa gracias a dos tomas situadas dentro del flujo de aire, realizando una comparación entre la presión del aire a la entrada al filtro (positivo) y la presión a la salida, al otro lado de la batería (negativo).



Nota: Con caja de mezcla (opcional), los filtros están localizados en el interior de la caja. La toma que se sitúa en la entrada del filtro debe pasar por un pasamuros al interior de la caja.

La regulación electrónica permite seleccionar la configuración de la alarma de filtros sucios: sólo indicación (por defecto) o parada de la unidad. Rearme manual.

El valor de tarado del presostato para la señalización de alarma se configura, en fábrica, en función de los filtros seleccionados para la unidad, siguiendo el siguiente criterio (norma EN 13053):

- Filtro unitario: tarado con el valor de pérdida de carga para la clasificación de filtro, según la tabla adjunta.
- Filtros en serie: tarado con el valor de pérdida de carga del filtro de mayor eficiencia + la mitad de la pérdida de carga del otro filtro, según la tabla adjunta.

Clasificación del filtro	Pérdida de carga (Pa)
G4	150
F7	250

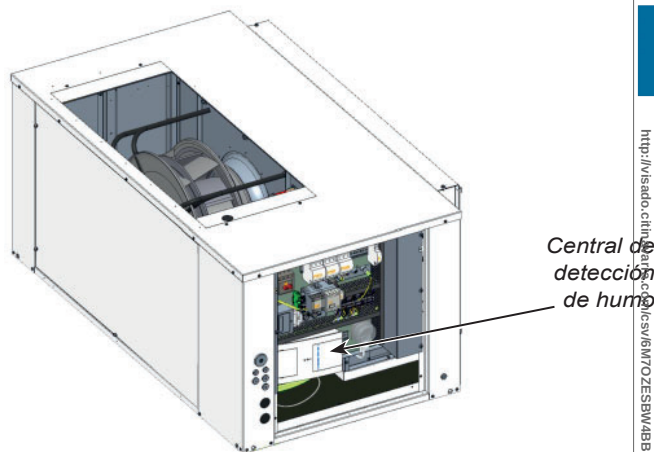
Nota: todos los marcos de filtros llevan una pegatina indicando la clasificación del filtro.

Detector de humo (opcional)

Esta central de detección de humo, conforme a la norma NF S 61-961, señala mediante un led el estado de la instalación y si la sonda detecta la presencia de humo en la instalación, detiene la unidad y ordena la apertura o cierre de la compuerta exterior (configurado por parámetro).

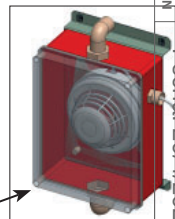
Para el cumplimiento con la normativa anti-incendio ERP de Francia se puede configurar la apertura de las compuertas de aire nuevo y de extracción de aire al 100% (compuerta de aire de retorno cerrada).

La central se instala en fábrica en el cuadro eléctrico del módulo interior. Para rearmar esta central es necesario desmontar la caja de protección.



La sonda se coloca junto a los ventiladores de impulsión.

Sonda de detección de humo



Alarma a distancia (opcional)

La regulación "50FC" permite gestionar un relé para señalización de alarma a distancia.

La salida para señalización de alarma general no es compatible con la batería de recuperación de calor.

En este caso, bajo consulta, se podría tener una salida de alarma general en un módulo de expansión de entradas / salidas (ver el manual de la regulación electrónica "50FC").



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifh.es/ingles/6WTOZESBW4BUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/11/2024

VISADO

13 - OPCIONALES DE FÁBRICA Y ACCESORIOS

13.1 Filtros de aire

- La unidad se envía de serie con filtros G4, montados en una estructura portafiltros acoplada al retorno del módulo interior.

Nota: Esta estructura puede desmontarse por razones de espacio durante el transporte (tornillos Allen M4).

La estructura portafiltros también puede alojar otras combinaciones de filtros:

- Filtros gravimétricos G4 de baja pérdida de carga (b.p.c.).
- Filtros gravimétricos G4 estándar + filtros opacimétricos F7.
- Filtros gravimétricos G4 b.p.c. + filtros opacimétricos F7.
- El espesor de los bastidores es de 25 mm para los filtros G4 tipo estándar. El espesor es de 50 mm para los filtros G4 de baja pérdida de carga y los filtros opacimétricos F7.

Los filtros enviados de fábrica pueden ser reemplazados en obra por otro tipo de filtros con diferente espesor.

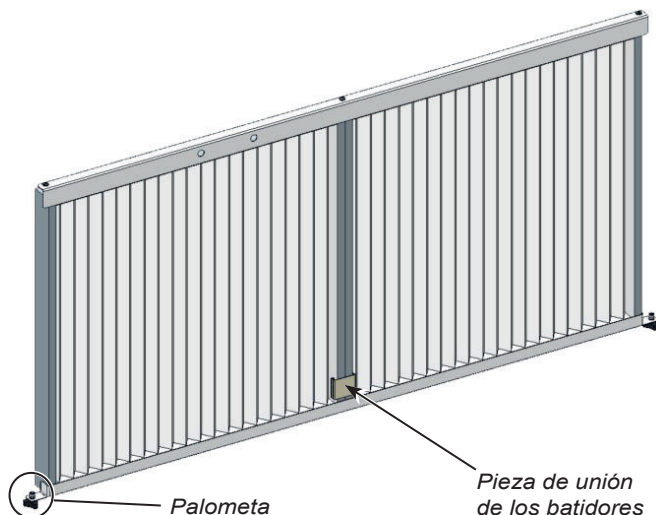
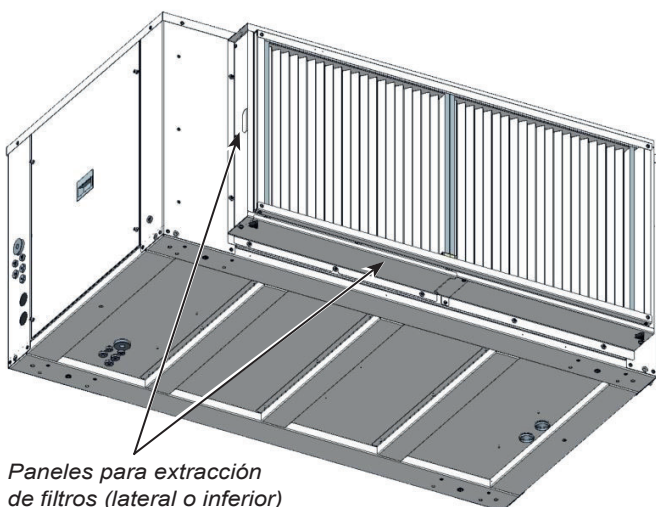
La estructura portafiltros soporta las siguientes combinaciones de filtros: 25 mm, 25 mm + 50 mm, 50 mm + 50 mm.

La estructura portafiltros incorpora un tensor y 2 palometas que bloquean la posición de los bastidores después de su colocación.

- La estructura portafiltros está preparada para la extracción lateral o inferior de los mismos.

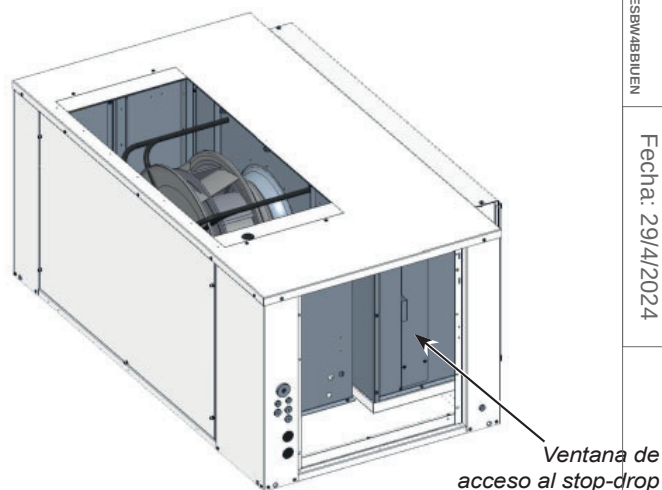
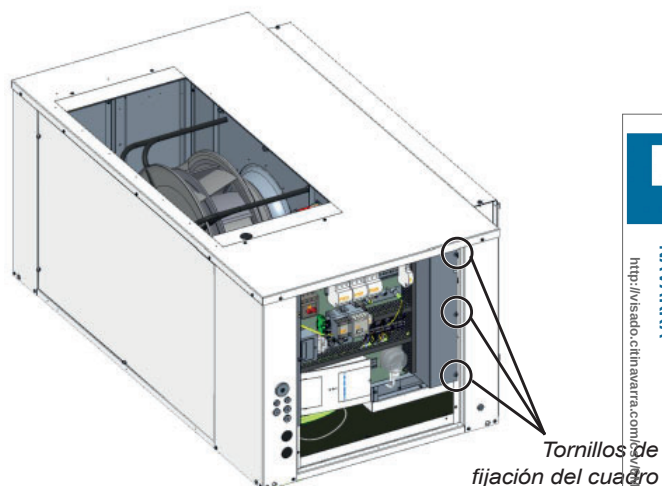
Para extraer los bastidores hay que desatornillar los paneles de cierre (tornillos Allen M4) y retirar las dos palometas, situadas a ambos lados de la unidad. A continuación únicamente hay que separar el tensor y extraer los bastidores de cada fila. Retirar las piezas de unión entre bastidores.

Nota: El procedimiento de limpieza de los filtros se explica en el capítulo de "Mantenimiento".

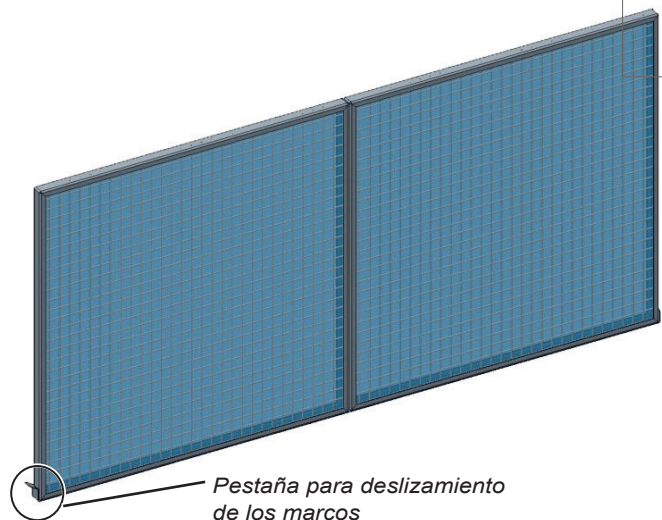


13.2 Stop-drop en la batería interior

- En la batería de aire interior se puede instalar un stop-drop (separador de gotas). Está recomendado en casos en los que se prevea un alto contenido de humedad del aire o cuando el caudal de aire sea elevado.
- Se accede por el panel del cuadro eléctrico del módulo interior. Es necesario abatir dicho cuadro (tornillos Allen M4), y a continuación, extraer la ventana de acceso al stop-drop (tornillos autotaladrantes).



- Los marcos del stop-drop se extraen fácilmente, levantando la pestaña se mueven por el carril.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/info/OTZESBW/ABUEN

Nº: 2024-1139-0

Fecha: 29/4/2024

VISADO

13 - OPCIONALES DE FÁBRICA Y ACCESORIOS

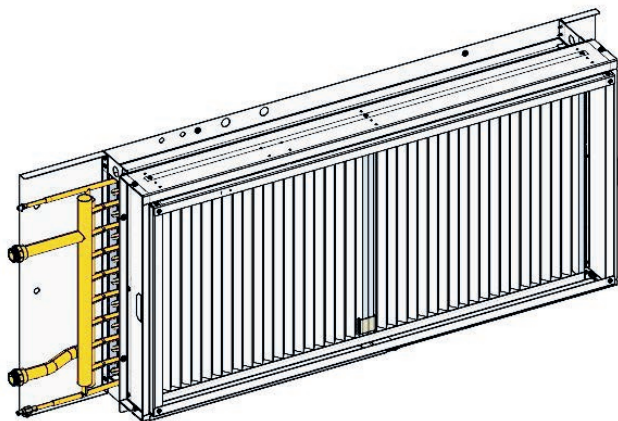
13.3 Batería de recuperación de calor

- La batería de recuperación de calor (BRC) está situada entre la batería interior principal y los filtros de aire (módulo interior).

La función de esta batería es precalentar el aire que pasa a través de la batería interior principal. Para ello, utiliza la temperatura del agua de una instalación exterior.

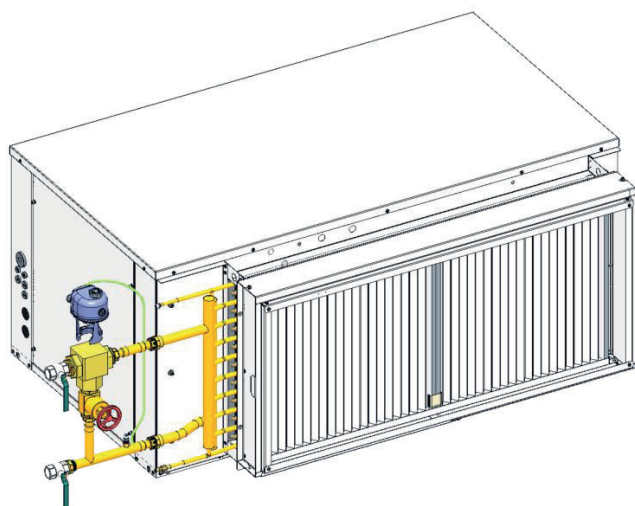
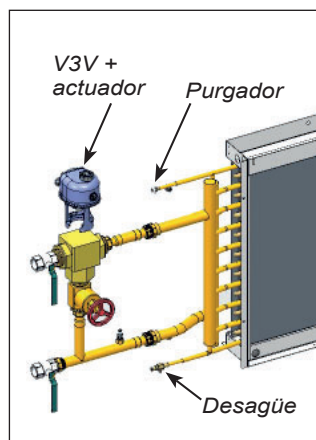
Se recomienda la instalación de un termostato exterior que corte el suministro de agua, cuando la temperatura de la misma sea inferior al valor necesario para calentar, en el caso que se considere que esto pueda ocurrir en la instalación.

- El conjunto de batería + filtros se suministra desmontado para su instalación en obra.



El instalador debe fijar el conjunto al panel de retorno del módulo interior con tornillos Allen M6 (suministrados de fábrica).

El kit con una válvula de 3 vías se suministra montado pero separado de la batería. El instalador debe realizar la unión de los racores con la batería y la conexión eléctrica.



Se recomienda aislar la tubería que queda en el exterior de la unidad.

- La regulación electrónica "50FC" gestiona tanto la batería de recuperación de calor como la válvula de 3 vías.

El cable con los hilos para la conexión del actuador (W50) se conecta en el cuadro eléctrico del módulo interior. El cable (3 hilos x 1mm²) tiene que entrar por el pasamuros situado junto al cuadro (fig 13.1).

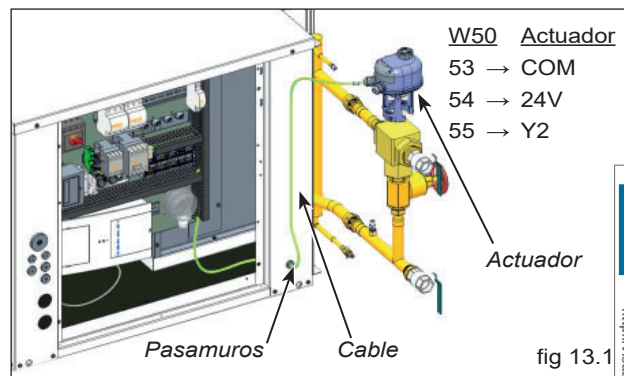


fig 13.1

Nota: Consultar el esquema eléctrico suministrado con la unidad para obtener una información más detallada del cableado.

- Las conexiones de entrada / salida de la batería se indican en el dibujo siguiente (fig 13.2).

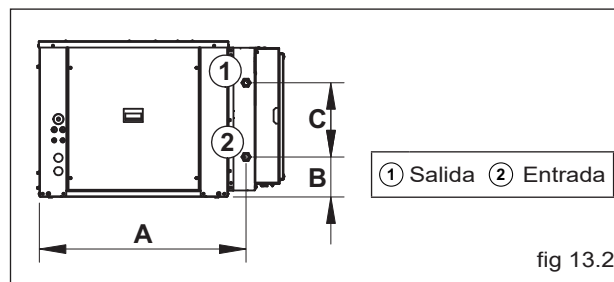


fig 13.2

Dimensiones (mm)	A	B	C	Ø E/S
022 a 028	Próximamente			
038 a 086	975	189	350	1"
106 a 118	Próximamente			

- Llenado de la batería:
 - El llenado de la batería se debe realizar con el purgador abierto hasta que el agua escape por él, momento de cerrarlo.
 - Cortar el suministro de agua y dejar que las burbujas generadas asciendan al punto más alto de la batería, coincidente con el purgador, y eliminar mediante la apertura de éste.
 - Volver a introducir agua en el circuito y repetir los pasos anteriores.
 - Accionar la bomba de agua (a prever por el instalador) y repetir los pasos anteriores hasta que no se escuchen ruidos de aire en la tubería, momento en el que el llenado de la instalación se habrá completado correctamente.
- En caso de paradas prolongadas de la unidad y obligatoriamente si se producen en la temporada de invierno, se debe vaciar la batería. Glicolar el agua si fuese necesario.
- La dirección del flujo de agua debe ser correcta por lo que se deben seguir las indicaciones:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.citnavarra.com/es/6702ESBWAIBUEN

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

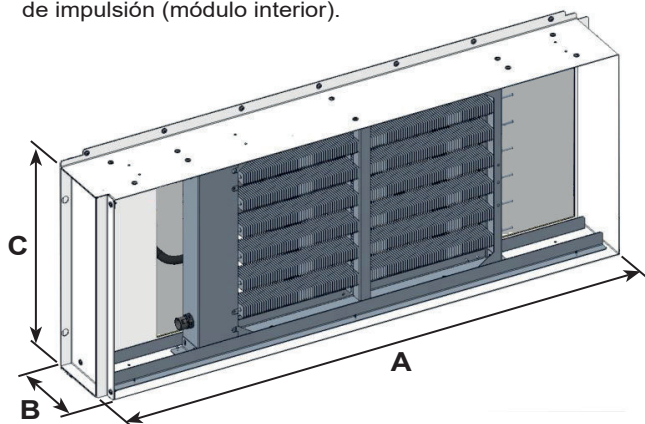
13 - OPCIONALES DE FÁBRICA Y ACCESORIOS

13.4 Apoyo eléctrico

- Resistencias eléctricas de apoyo preparadas para funcionamiento en dos etapas de potencia y gestionadas por la regulación electrónica de la unidad. Éstas se podrán activar en los siguientes supuestos:
 - Como apoyo en CALOR, posteriormente a la entrada de todos los compresores disponibles.
 - En modo CALOR, en sustitución de los compresores.
 - En la maniobra de desescarche si se selecciona como apoyo.
 - Como apoyo en modo FRÍO, en función de la temperatura de retorno y de la temperatura de impulsión.
- Hasta 3 potencias disponibles para cada modelo:

Serie 50NC	EOL (Baja)	EON (Nominal)	E0H (Alta)
022 a 028	9 kW	12 kW	15 kW
038 a 042	12 kW	18 kW	24 kW
058 a 086	18 kW	24 kW	36 kW
106 a 118	36 kW	45 kW	54 kW

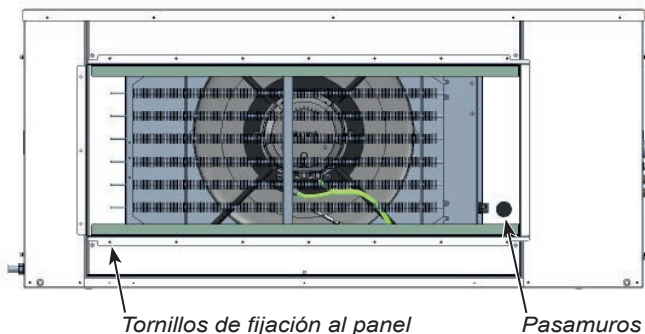
- Las resistencias se suministran en uno o dos marcos (según modelo) para su montaje y conexión en la boca del ventilador de impulsión (módulo interior).



Serie 50NC	Número de marcos	Dimensiones (mm)		
		A	B	C
022 a 028	1	Próximamente		
038 a 042	1	1.169	165	453
058 a 086	2	1.169	165	453
106 a 118	2	Próximamente		

Nota: En los modelos con dos marcos, las resistencias se reparten de la forma más simétrica posible entre ambos marcos.

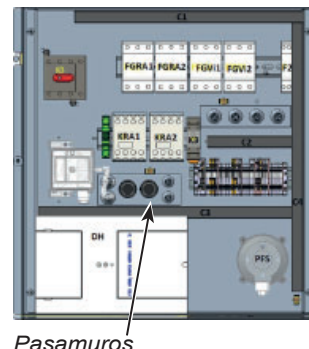
- El marco debe fijarse al panel de impulsión del módulo interior mediante tornillos autotaladrantes (suministrados de fábrica), en las posiciones marcadas en el panel.



A continuación, la manguera con los hilos para su conexión en el cuadro eléctrico debe pasar por el pasamuros:

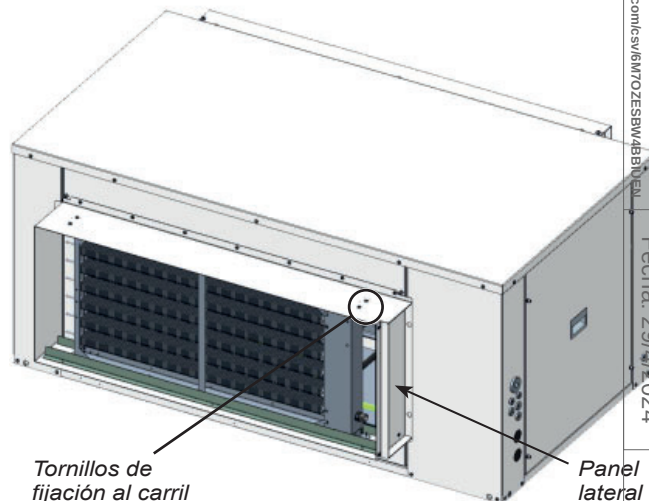
W37 → KRA1/ KRA2

Nota: Consultar el esquema eléctrico suministrado con la unidad para obtener una información más detallada del cableado.



- El marco tiene previsto acceso a las resistencias por el panel lateral. En el caso de 2 marcos, se colocan simétricos para que las resistencias puedan extraerse sin problema, es decir, uno con acceso por la derecha y el otro por la izquierda.

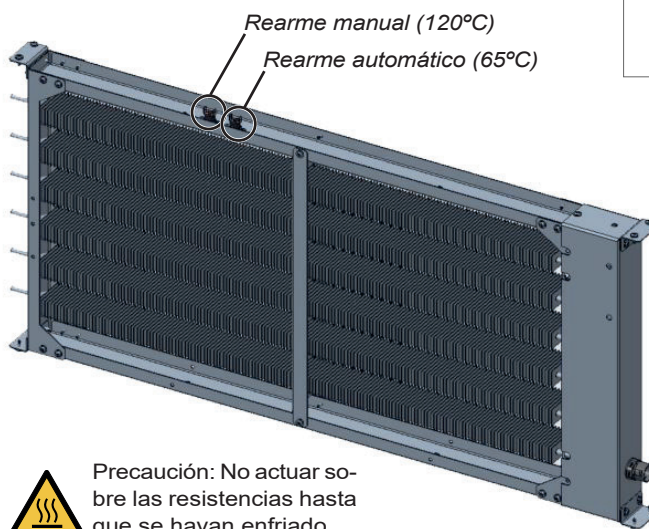
Para extraer las resistencias es necesario desatornillar el panel lateral del marco (tornillos autotaladrantes). A continuación, desconectar los cables de alimentación del cuadro eléctrico y extraer la manguera. Por último, hay que desatornillar los tornillos de fijación de las resistencias situados tanto en el carril inferior como en el superior (tornillos autotaladrantes).



- Cada marco incorpora dos termistores de seguridad para la protección de la unidad contra una temperatura excesiva.

Uno de ellos tiene rearme automático (RA) y está tarado a 65°C, el otro tiene rearme manual (RM) y está tarado a 120°C.

TERMISTOR DE SEGURIDAD DE RESISTENCIAS
RESET MANUAL, RETIRAR ESTE PANEL
STRIP HEATER THERMISTOR
MANUAL RESET, REMOVE THIS PANEL
THERMISTEUR DE SÉCURITÉ DE RESISTANCES
RESET MANUEL, RETIRER CE PANNEAU

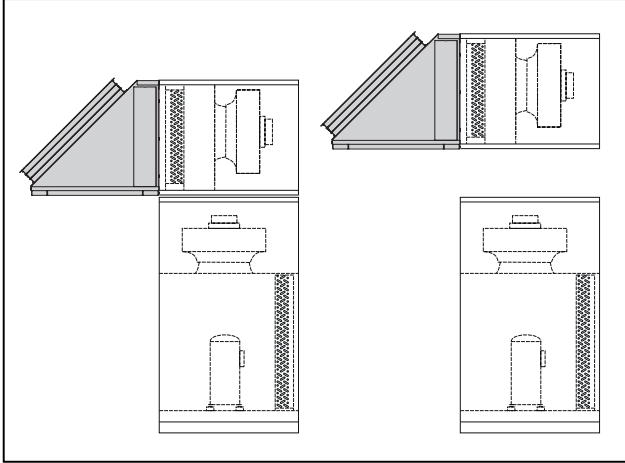


Precaución: No actuar sobre las resistencias hasta que se hayan enfriado

13 - OPCIONALES DE FÁBRICA Y ACCESORIOS

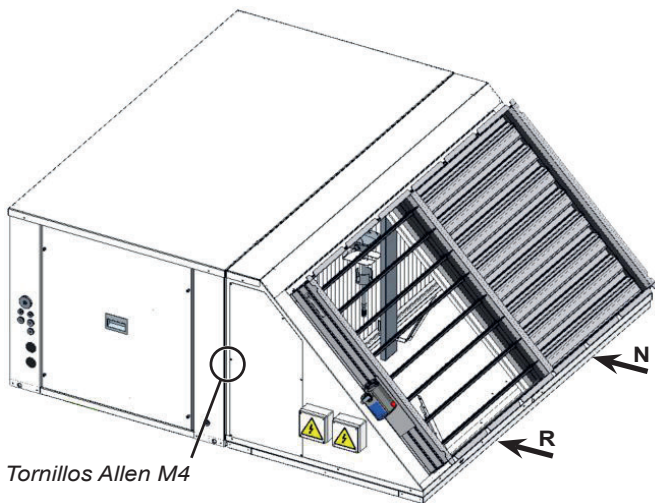
13.5 Caja de mezcla (Montaje CS)

- Caja de mezcla para renovación de aire y free-cooling gestionada por la regulación electrónica de la unidad. La caja incorpora 2 compuertas enclavadas con un servomotor. Montaje y conexión en obra, acoplada en el retorno del módulo interior. Disponible en versiones Compacta y Partida:

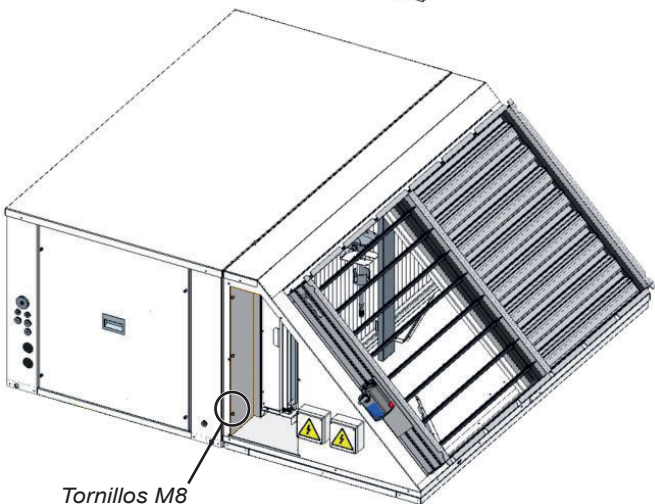


La siguiente imagen muestra las posiciones de las compuertas de aire de retorno (R) y de aire nuevo (N).

- La caja de mezcla debe fijarse al panel de retorno del módulo interior mediante tornillos M8 (suministrados de fábrica), en las posiciones marcadas en el panel. Para acceder a estos tornillos es necesario desmontar los paneles situados a ambos lados del módulo y que están fijados con tornillos Allen M4.



Tornillos Allen M4

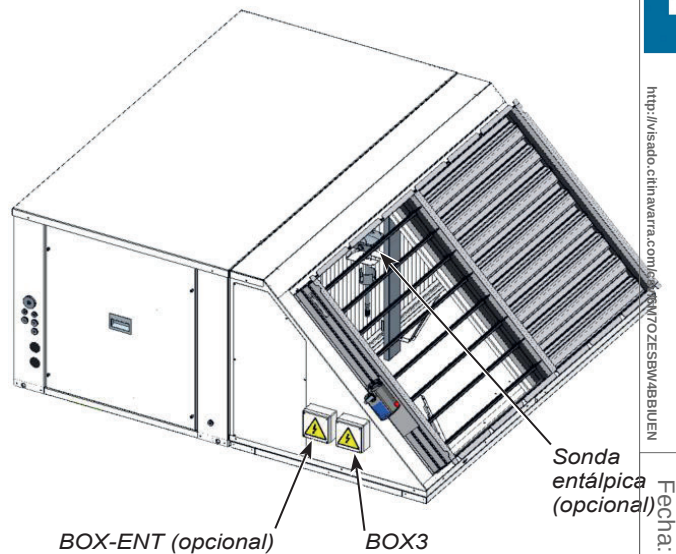


Tornillos M8

Importante: En la versión Compacta, la construcción de un soporte estructural para la caja de mezcla es responsabilidad del instalador.

- El cliente tiene que realizar la conexión eléctrica entre la caja de mezcla (BOX3 y BOX-ENT) y el cuadro eléctrico del módulo interior.
 - BOX3: Conexión del servomotor y de las sondas de mezcla y retorno (5 hilos x 1 mm²)
 - BOX-ENT (opcional): Sonda entálpica RS485 para medición de energía (4 hilos x 0,5 mm² + malla).

Nota: Consultar el esquema eléctrico suministrado con la unidad para obtener una información más detallada del cableado.



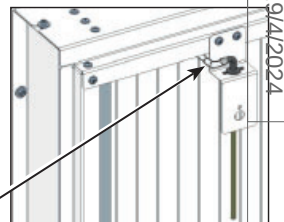
BOX-ENT (opcional)

BOX3

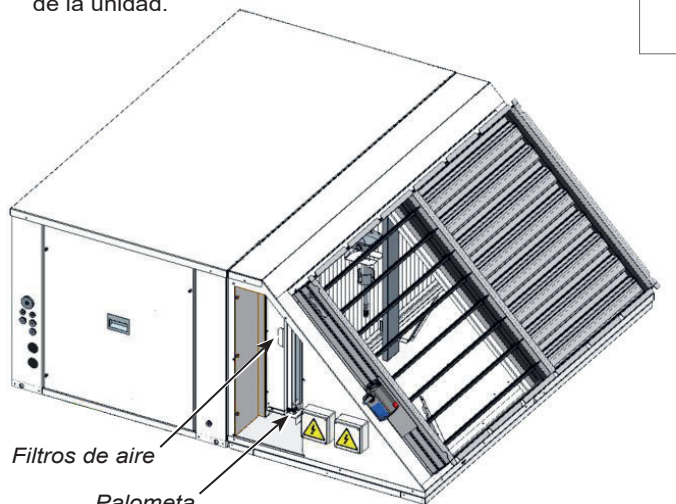
Sonda entálpica (opcional)

- Si la unidad incorpora opcionalmente un detector de filtros sucios, la toma que se tiene que situar en la entrada de los filtros debe pasar por un pasamuros al interior de la caja.

Toma detector



- En las unidades con caja de mezcla, el marco con los filtros se sitúa en el interior de la caja. Para acceder a ellos es necesario desmontar los paneles situados a ambos lados del módulo y que están fijados con tornillos Allen M4. Para su extracción es necesario retirar las 2 palometas, situadas a ambos lados de la unidad.



Filtros de aire

Palometa



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifanavarra.com/ingles/702ESBW/ABUEN>

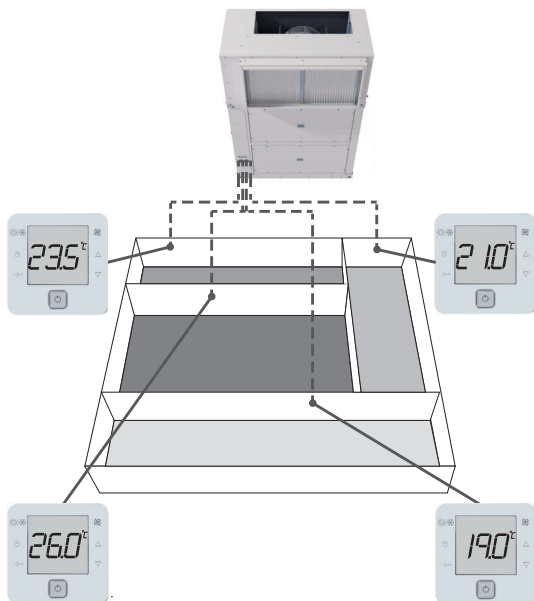
Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/11/2024

VISADO

13 - OPCIONALES DE FÁBRICA Y ACCESORIOS

13.6 Zonificación del caudal de aire

Este opcional permite la gestión del caudal de aire para climatizar hasta 4 zonas diferentes (todas ellas en un mismo modo de funcionamiento: calefacción o refrigeración). Esta función permite adaptar el caudal de aire interior a las necesidades de la instalación.



La regulación "50FC" envía la señal de control a la compuerta de cada una de las zonas (compuertas y servos de compuertas no suministrados). El equipo modifica el caudal de aire y la capacidad en función de la lectura de las sondas de cada zona y la información de las zonas activas en cada momento.

El opcional incluye 4 terminales de zona y una placa de control en una caja independiente. A esta placa se conectan los terminales, la placa principal de control de la unidad, así como los servos de las compuertas (compuertas y servos no suministrados). La lectura de temperatura del local viene de las sondas de temperatura integradas en los terminales de zona, por lo que el equipo no suministra ninguna sonda de temperatura ambiente adicional.

Terminales de zona

Estos terminales son iguales al terminal de usuario.



En la pantalla principal se visualiza la temperatura ambiente en esa zona, el modo de funcionamiento de la unidad, la hora y el día de la semana.

En la siguiente pantalla se visualiza la temperatura de consigna fijada para esta zona en el modo de funcionamiento actual.

La pantalla también puede mostrar la zona que corresponde al terminal, la banda de regulación para la consigna de temperatura, las alarmas activas mediante códigos y el retardo fijado para la apertura/cierre de la compuerta.

Estos terminales permiten realizar una programación horaria.

Con la zonificación de aire, el terminal gráfico también proporciona información sobre las consignas de cada zona.

Conexiones de la caja de zonificación

La placa de control de la zonificación se monta en una caja independiente de la unidad 50NC. Esta placa se conecta en serie en el Field-Bus de la placa principal del control "50FC", situada en el cuadro eléctrico de la unidad.

El instalador debe realizar las siguientes conexiones:

• Conexión de los terminales de zona:

- Alimentación: 230Vac 50/60Hz (L y N): 2 hilos (0,5 a 1,5 mm²).
- Comunicación (RX+/TX+ y RX-/TX-): cable apantallado tipo AWG20 o AWG22 de 1 par trenzado + hilo de continuidad + malla (p. ej., modelo BELDEN 7703NH).

Los terminales de zona se puede instalar a una distancia máxima de 100 metros de la caja de zonificación.

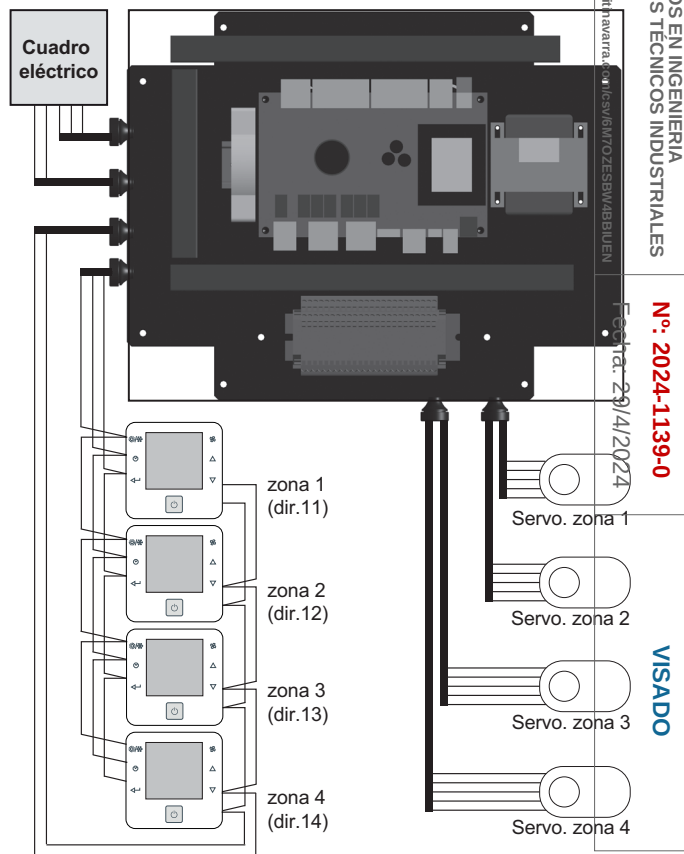
Estos terminales se envían direccionados de fábrica. En caso de un fallo de comunicación la pantalla del terminal mostrará "Cn". Por favor, comprobar el conexionado y la versión del firmware.

• Conexión de servomotores de las compuertas de impulsión:

- 5 hilos (sección 0,5 a 1,5 mm²), alimentación a 24Vac.

• Conexión con el cuadro eléctrico de la unidad:

- Alimentación: 230Vac (L y N): 2 hilos (0,5 a 1,5 mm²).
- Comunicación (RX+/TX+ y RX-/TX-): cable apantallado tipo AWG20 o AWG22 de 1 par trenzado + hilo de continuidad + malla (p. ej., modelo BELDEN 7703NH).



Consultar el manual de la regulación "50FC" para obtener una información sobre este opcional.

13.7 Presión de impulsión constante

Mediante el uso de un captador de presión diferencial se controla el caudal de aire para mantener constante la presión en el conducto de impulsión.

Con este tipo de gestión se elimina la restricción de número de zonas, lo que facilita una mayor adaptación a las características de la instalación, aunque el cliente debe efectuar el control de compuertas en cada zona.

Consultar el manual de la regulación "50FC" para obtener una información sobre este opcional.

14 - PUESTA EN MARCHA

14.1 Puesta en marcha

- Es aconsejable realizar un croquis completo de la instalación incluyendo la situación de la unidad y todos los componentes utilizados, lo cual será de gran utilidad para mantenimiento y reparaciones en la instalación.
- Se debe comprobar:
 - Que la tensión de la red se mantiene constante y que se corresponde con la que aparece en la placa de características de la unidad.
 - Que la instalación eléctrica se ha realizado conforme al esquema eléctrico suministrado con el equipo (consultar el capítulo de "Conexiones eléctricas").
 - La correcta conexión de las sondas suministradas con el equipo (consultar el capítulo de "Conexiones eléctricas").
 - Que no hay cables cerca de los focos de calor.
- Una vez efectuadas las verificaciones anteriores, el circuito de mando se pone bajo tensión por medio del interruptor automático de mando.

Atención: Es necesario dejar bajo tensión la resistencia de cárter del compresor 24 horas antes de arrancar el compresor.

WICHTIG: WIEDERBEHEIZUNG DER OLWANNE

BEI DER ERSTEN INBETRIEBSETZUNG ODER NACH EINER LANGEN STROMUNTERBRECHUNG BRINGEN SIE DIE MASCHINE UNTER SPANNUNG 24 STUNDEN LANG BEVOR SIE DEN(DIE) KOMPRESSOR(EN) EINSCHALTEN KOENNEN.

IMPORTANT: CRANKCASE HEATING

FOR THE FIRST START OR AFTER A LONG TIME OUT OF VOLTAGE PUT THE MACHINE ON LIVE 24 HOURS BEFORE TO ALLOW THE COMPRESSOR(S) STARTING.

IMPORTANT: SURCHAUFFE CARTER D'HUILE

AU PREMIER DÉMARRAGE OU APRÈS UNE ABSCENCE DE COURANT PROLONGÉE, METTRE LA MACHINE SOUS TENSION 24 HEURES AVANT D'AUTORISER LE DÉMARRAGE DU(DES) COMPRESSEUR(S).

IMPORTANTE: RISCALDARE IL CARTER DELL'OLIO

AL PRIMO AVVIAMENTO O DOPO UNA INTERRUZIONE PROLUNGATA DELLA ALIMENTAZIONE ELETTRICA, LASCIARE LA MACCHINA SOTTO TENSIONE PER 24 ORE PRIMA DI AUTORIZZARE L'AVVIAMENTO DEL(DEL) COMPRESSORE(I).

IMPORTANTE: RECALENTAMIENTO DE ACEITE DEL CÁRTER

ANTES DEL PRIMER ARRANQUE O DESPUÉS DE UNA AUSENCIA DE CORRIENTE POR UN LARGO PERÍODO DE TIEMPO, CONVIENE QUE LA UNIDAD ESTÉ CONECTADA UN MÍNIMO DE 24 HORAS.

Importante: Si se produce un corte de tensión por un periodo de tiempo superior a 2 horas, se bloquearán los compresores para asegurar el calentamiento de la resistencia de cárter. El equipo debe permanecer 8 horas seguidas con tensión para desbloquearlos. La pantalla del terminal gráfico mostrará el tiempo restante hasta la finalización del bloqueo.

- Todos los equipos incorporan compresores de tipo scroll y un relé de control de fases. Verificar que giran en sentido correcto y en caso contrario, invertir dos hilos de la alimentación.
- Comprobar el funcionamiento de la unidad y verificar los elementos de seguridad.

SCROLL COMPRESSOR.
CHECK SENSE OF ROTATION
COMPRESSEUR SCROLL.
VÉRIFIER LE SENS DE ROTATION
COMPRESOR SCROLL.
COMPROBAR SENTIDO DE GIRO

V220040

Control de la carga de refrigerante

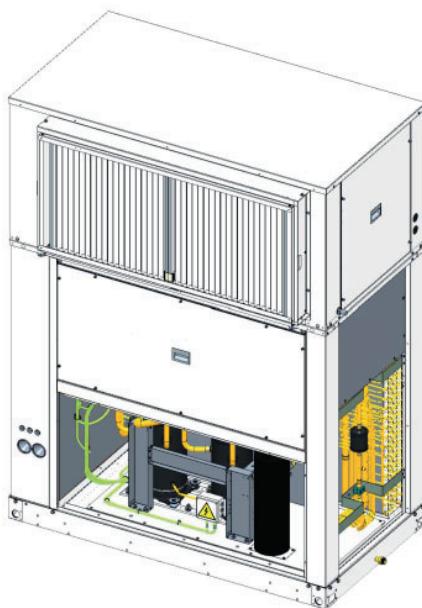
- La versión Compacta se suministra de fábrica con la carga de refrigerante R-410A adecuada para un correcto funcionamiento.

La versión Partida tiene que cargarse de refrigerante siguiendo las recomendaciones del capítulo de "Conexiones frigoríficas".

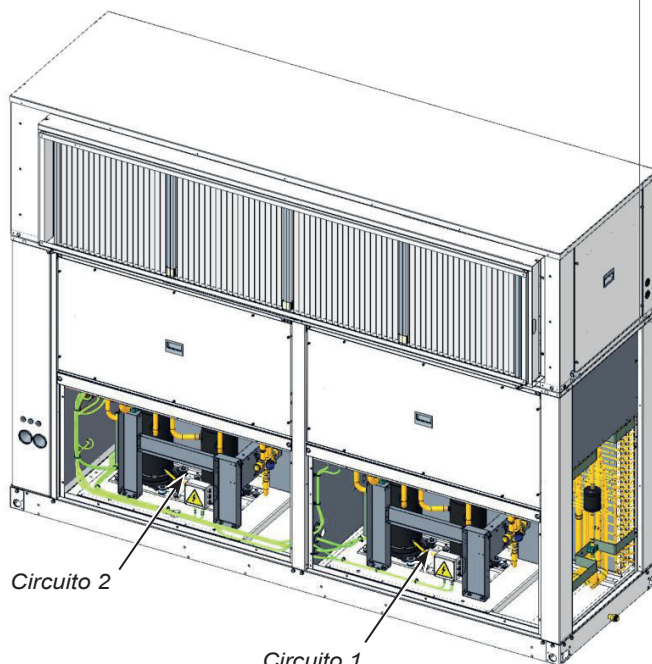
La versión Partida con válvulas de servicio (en opción) se suministra con la carga necesaria para una distancia equivalente de 7,5 m.

- Las siguientes imágenes muestran los paneles de acceso a los circuitos frigoríficos, fijados con tornillos Allen M6.

Modelos 022 al 042 (1 circuito)



Modelos 058 al 118 (2 circuitos)



- Para comprobar que la carga de fluido refrigerante es correcta, se debe verificar el sobrecalentamiento y el subenfriamiento, circuito por circuito, con el grupo funcionando a plena potencia.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

15.1 Recomendaciones generales

Para garantizar un funcionamiento óptimo de la unidad así como la optimización de todas las funciones disponibles, le recomendamos que contrate el mantenimiento con el servicio técnico del fabricante. Dicho contrato le garantizará que su equipo será inspeccionado regularmente por especialistas del servicio técnico del fabricante, de modo que cualquier anomalía sea detectada y corregida rápidamente para que no se genere ningún daño grave en su equipo. El contrato de mantenimiento del servicio técnico del fabricante no solo garantiza la máxima vida útil de su equipo, sino que además, gracias a la experiencia del personal cualificado del fabricante, es la mejor herramienta para gestionar eficazmente su sistema desde el punto de vista del consumo de energía.

El mantenimiento de las máquinas frigoríficas debe efectuarse por profesionales, pero de las comprobaciones rutinarias pueden encargarse técnicos especializados. Consulte la norma EN 378-4.

Nota: Cualquier incumplimiento de estos criterios de mantenimiento invalidará las condiciones de garantía del grupo frigorífico y eximirá al fabricante de toda responsabilidad.

Todas las operaciones de carga, extracción y vaciado del refrigerante deben ser realizadas por técnicos cualificados y con el material adecuado para la unidad. Cualquier manipulación incorrecta puede conducir a pérdidas de fluido y presión incontroladas.



Antes de realizar cualquier actuación en la máquina, hay que asegurarse de que está desenergizada. Cortar la alimentación eléctrica general con el interruptor general de puerta situado en el cuadro eléctrico del módulo exterior.



Si se abre un circuito frigorífico deberá ser evacuado, recargado y sometido a prueba de fugas. Antes de actuar en un circuito frigorífico, es necesario evacuar toda la carga de refrigerante de la unidad con un grupo de transferencia de carga de refrigerante.

Un mantenimiento preventivo sencillo le permitirá obtener las mejores prestaciones de su grupo frigorífico:

- optimización del rendimiento energético;
- consumo eléctrico reducido;
- prevención de la rotura accidental de componentes;
- prevención de intervenciones de gran envergadura, tardías y costosas;
- protección del medio ambiente.

La norma AFNOR NF X 60 010 puede servir como referencia, ya que define distintos niveles de mantenimiento del grupo frigorífico.

15.2 Intervención

Mantenimiento de nivel 1

El usuario puede llevar a cabo un sencillo procedimiento:

- Inspección visual para detectar restos de aceite (signo de fuga de refrigerante).
- Limpieza de las baterías de aire (consulte el apartado correspondiente).
- Comprobación del informe de alarmas de la máquina en caso de fallo de funcionamiento (consultar el manual de regulación).
- Inspección visual general en busca de cualquier señal de deterioro.

- Comprobación de que las puertas y paneles estén bien cerrados.
- Inspección del revestimiento anticorrosión.

Mantenimiento de nivel 2

Este nivel requiere conocimientos específicos en los campos eléctrico, frigorífico y mecánico. Posiblemente consiga personal con esos conocimientos en su localidad: existencia de un servicio de mantenimiento, zona industrial, subcontratista especializado, etc. La frecuencia de estas tareas de mantenimiento puede ser mensual o anual dependiendo del tipo de comprobación.

A continuación se describen los trabajos de mantenimiento recomendados.

Realice primero todas las operaciones del nivel 1 y luego realice las siguientes comprobaciones:

Sistema eléctrico (comprobaciones anuales):

- Al menos una vez al año, apretar las conexiones eléctricas de los circuitos de potencia.
- Revisar y apretar todas las conexiones de control, si es necesario.
- Revisar las etiquetas del sistema y los instrumentos, volver a colocar las etiquetas que falten, si es necesario.
- Quitar el polvo y limpiar el interior de los cuadros eléctricos. Tener cuidado de no soplar el polvo o suciedad hacia el interior de los componentes; utilizar un cepillo o un aspirador siempre que sea posible.
- Limpiar los aisladores y los soportes de las barras de bus (el polvo combinado con la humedad reduce los espacios de aislamiento e incrementa la fuga de corriente entre fases y de fase a tierra).
- Comprobar la presencia, estado y funcionamiento de los dispositivos de protección eléctrica.
- Comprobar la presencia, estado y funcionamiento de los componentes de control.
- Comprobar que todos los calentadores funcionen correctamente.
- Sustituir los fusibles cada 3 años o cada 15000 horas (envejecimiento).
- Comprobar que no haya entrado agua en el cuadro eléctrico.

Sistema mecánico:

- Comprobar el apriete de los tornillos de fijación de los subconjuntos de ventilación, de los ventiladores, de los compresores y del cuadro eléctrico.

Circuito frigorífico:

- El equipo está sujeto a los controles reglamentarios de estanqueidad F-Gas.
- Anotar los parámetros de funcionamiento de la unidad y compararlos con los anteriores para detectar posibles cambios.
- Revisar el funcionamiento de los presostatos de alta presión. Reemplazarlos si es necesario.
- Comprobar si hay suciedad en los filtros deshidratadores. Reemplazarlos si es necesario.
- Utilizar y mantener al día una hoja de mantenimiento para cada grupo frigorífico.



Todos estos trabajos requieren seguir estrictamente las medidas de seguridad adecuadas: uso de equipos de protección individual, cumplimiento de las regulaciones de cada gremio profesional, cumplimiento de las normativas locales en vigor y empleo del sentido común.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vicio.citna.com/vicio/77CESBWA481UUN>

Fecha: 29/4/2024

Nº: 2024-1139-0

VISADO

15 - MANTENIMIENTO

Mantenimiento de nivel 3

En este nivel, el mantenimiento requiere competencias, autorizaciones, herramientas y conocimientos específicos. Únicamente el fabricante o un agente autorizado están habilitados para llevar a cabo estas operaciones.

Entre otras, estas operaciones de mantenimiento incluyen:

- La sustitución de un componente importante (compresor, batería, etc.).
- Cualquier intervención en el circuito frigorífico (manipulación del refrigerante).
- La modificación de parámetros configurados de fábrica (cambio en el control "50FC").
- El traslado o desmantelamiento de la unidad frigorífica.
- Cualquier intervención debida a una falta de mantenimiento probada.
- Cualquier intervención cubierta por la garantía.
- Una a dos búsquedas de fugas al año con un detector de fugas certificado y realizado por una persona cualificada.
- Para reducir los residuos, el refrigerante y el aceite deben trasvasarse de acuerdo con la normativa aplicable, empleando métodos que limiten las fugas y las pérdidas de carga del refrigerante y con materiales que sean adecuados para los productos.
- Cualquier fuga detectada debe repararse inmediatamente.
- El aceite que se recupere de los compresores durante las operaciones de mantenimiento contiene refrigerante y debe tratarse en consecuencia.
- No se debe purgar al aire libre el refrigerante que se encuentre bajo presión.
- En caso de abrir el circuito frigorífico, taponar todas las aberturas si la operación va a durar hasta una jornada; para periodos más largos, cargue el circuito con gas neutro seco (por ej.: nitrógeno).

15.3 Acceso a los principales componentes

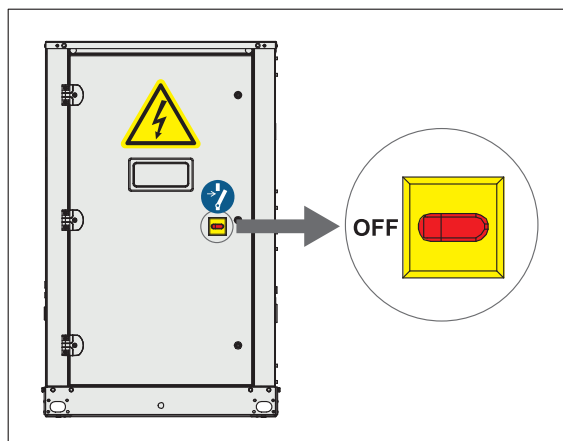


Para trabajos en altura es obligatorio utilizar todos los EPIs requeridos. Prestar especial atención a los módulos interiores fijados al techo.



Precaución: Antes de realizar cualquier actuación en la máquina, hay que asegurarse de que está desenergizada. Cortar la alimentación eléctrica general con el interruptor de puerta situado en el cuadro eléctrico del módulo exterior.

No trabajar nunca en el módulo interior sin comprobar que se ha cortado la alimentación eléctrica del módulo exterior.



Compresor

En el caso de sustitución del compresor:

- Desconectar la unidad de la alimentación eléctrica.
- Extraer el gas refrigerante del circuito utilizando un equipo de recuperación específico para el refrigerante R-410A.

Importante: Seguir siempre las recomendaciones dadas en el apartado 2.2 "Normas de seguridad relativas al refrigerante".

- Desconectar eléctricamente el compresor.
- Desoldar con cuidado las tuberías de aspiración y descarga.
- El compresor va fijado sobre la plataforma con 4 tornillos. Quitar las sujeciones.

- Colocar el nuevo compresor y comprobar que posee una carga de aceite suficiente.

Advertencia: consultar el par máximo aplicable para apretar los tornillos del compresor.

- Soldar las tuberías de aspiración y descarga.
- Conectar el compresor según el esquema eléctrico.
- Hacer el vacío y, a continuación, recargar de gas la unidad según los datos indicados en la tabla del apartado "Refrigerante" en este mismo capítulo y en la placa de características de la unidad.



Aceite

Los aceites para máquinas frigoríficas no suponen ningún peligro para la salud si se utilizan siguiendo las recomendaciones de uso:

- Evite cualquier manipulación innecesaria de los elementos impregnados de aceite. Utilice cremas de protección.
- Los aceites son inflamables y deben almacenarse y manipularse con precaución. Los trapos o gamuzas "desechables" utilizados para la limpieza deben mantenerse alejados de llamas desnudas y deben desecharse siguiendo el procedimiento adecuado.
- Las garrafas deben guardarse cerradas. Evite utilizar el aceite de una garrafa ya empezada y guardada en malas condiciones.
- Comprobar el nivel de aceite y su aspecto. En caso de cambio de color, compruebe la calidad del aceite mediante un test de contaminación.
- En caso de presencia de ácido, de agua o de partículas metálicas, reemplazar el aceite del circuito afectado, así como el filtro deshidratador.
- En caso de cambio de la carga de aceite, se utilizará exclusivamente aceite nuevo, idéntico al aceite original y tomado de una garrafa herméticamente cerrada hasta el momento de la carga.

El tipo de aceite recomendado para estos equipos es:

Copeland 3MAF 32cST, Danfoss POE 160SZ, ICI Emkarate RL 32CF, Mobil EAL Artic 22CC.

La siguiente tabla indica el volumen necesario:

Serie 50NC	022	028	038	042	058
Volumen (l)	Próximamente		3,5	3,5	4,8
Serie 50NC	064	074	086	106	118
Volumen (l)	6,8	7,1	7,2	Próximamente	

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://vdo.citnavarra.com/vdo/77/RESUMABUEN

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/04/2024

VISADO

15 - MANTENIMIENTO

Refrigerante

Estas unidades se suministran con refrigerante **R-410A**, que pertenece al grupo A1, es decir, alta seguridad tanto en la mezcla como en caso de fugas.

Importante: El tipo de refrigerante que incorpora la unidad se puede consultar en la placa de características.

Control periódico de la estanqueidad:

Sólo el personal cualificado debe llevar a cabo un control periódico de la estanqueidad en función de la carga de refrigerante, según el reglamento (CE) N° 517/2014.

- La frecuencia de los controles ya no está relacionada con la carga de refrigerante sino con su potencial de calentamiento atmosférico:

$$\text{Carga kg x PCA} = \text{tCO}_2\text{eq}$$

El dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq) es una medida que describe, para una determinada mezcla y cantidad de gas de efecto invernadero, la cantidad de toneladas de CO₂ que tendrían el mismo potencial de calentamiento atmosférico (PCA).

- Los operadores garantizarán que la unidad se revisa en busca de fugas, como mínimo, con la siguiente frecuencia:

Impacto ambiental (toneladas equiv.)	Carga equivalente (kg)	Periodicidad (meses)	
	R-410A	Con detector	Sin detector
tCO ₂ eq < 5	2,4	no sujeta a revisiones	
tCO ₂ eq 5 a 50	2,4	24	12
tCO ₂ eq 50 a 500	23,9	12	6
tCO ₂ eq > 500	239,5	6	3

- La siguiente tabla muestra la carga de refrigerante y las toneladas equivalentes de CO₂ (tCO₂eq) para cada modelo:

Versión Compacta:

Serie 50NC	022	028	038	042	058
Carga (kg)	Próximamente		8,6	9,4	2 x 5,65
Impacto ambiental (tCO ₂ eq)			17,9	19,6	23,5
Serie 50NC	064	074	086	106	118
Carga (kg)	2 x 7,45	2 x 7,75	2 x 7,90	Próximamente	
Impacto ambiental (tCO ₂ eq)	31,1	32,4	33,1		

Versión Partida con válvulas de servicio (opcional):

Serie 50NC	022	028	038	042	058
Carga (kg)	Próximamente		9,2	10,1	2 x 6,25
Impacto ambiental (tCO ₂ eq)			19,3	21,0	26,1
Serie 50NC	064	074	086	106	118
Carga (kg)	2 x 8,10	2 x 8,40	2 x 8,55	Próximamente	
Impacto ambiental (tCO ₂ eq)	33,7	35,0	35,7		

Si la longitud equivalente de las líneas frigoríficas es superior a 7,5 metros, se deberá realizar una carga adicional por cada metro según la tabla siguiente:

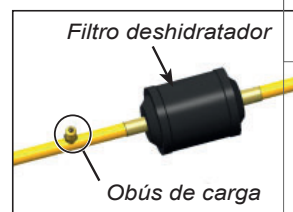
Diámetro nominal	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
Sección interior (cm²)	1,0	1,6	2,4	3,3	4,4	5,6
Carga línea líquido (g/m)	93,9	154,8	229,6	318,9	422,2	539,3
Carga línea gas (g/m)	0,3	0,6	0,8	1,2	1,5	2,0

- Debe establecerse un libro de registros para aquellos equipos que deban someterse a comprobaciones periódicas de fugas (verifique las exigencias de registro recogidas en el RSIF y en el RITE). En el registro debe constar la cantidad y el tipo de fluido presente en la instalación (añadido y recuperado), la cantidad de fluido reciclado, regenerado o destruido; la fecha y el resultado de la prueba de estanqueidad, la identidad y el cargo del operador, así como el nombre de su empresa etc. Póngase en contacto con el instalador o el distribuidor local si tiene alguna pregunta.
- Todas las operaciones de carga, extracción y vaciado de refrigerante deben ser realizadas por un técnico cualificado y con materiales compatibles con los refrigerantes utilizados. Cualquier manipulación incorrecta puede conducir a pérdidas de fluido y presión incontroladas.
- La cantidad de refrigerante almacenado en los locales técnicos debe ser limitada. Los bidones y los depósitos de refrigerante deben manipularse con precaución y deben colocarse carteles de advertencia a la vista para llamar la atención sobre los riesgos de intoxicación, incendio y explosión asociados al refrigerante.
- Al final de su vida útil, el refrigerante debe ser recuperado y reciclado según la reglamentación en vigor.

Importante: Seguir siempre las recomendaciones dadas en el apartado 2.2 "Normas de seguridad relativas al refrigerante".

Filtro deshidratador

- La función del filtro es mantener el circuito frigorífico limpio y sin humedad, neutralizando los ácidos que pueden encontrarse en el circuito frigorífico.
- Verificar la suciedad midiendo la diferencia de temperatura a nivel de la tubería, en la entrada y en la salida del deshidratador.
- Si es necesario se debe reemplazar.



Separador de aceite (opcional)

La longitud máxima equivalente de la línea frigorífica puede ser de 50 metros, cuando el módulo exterior se encuentra arriba. Para distancias superiores, hasta los 100 metros como máximo, es necesario utilizar un separador de aceite por circuito frigorífico.

Durante los primeros días de funcionamiento, comprobar el nivel de aceite. Si es insuficiente, se puede añadir aceite (por el obús del compresor o por el obús de baja del equipo).

Batería de aire

- Comprobar que la batería está libre de polvo y grasa.
- La limpieza del polvo acumulado en la batería puede efectuarse con un aspirador perpendicular a las aletas o con un limpiador de agua de baja presión. La grasa se puede eliminar mediante agua con desengrasante. No aplicar esfuerzos a las aletas, se pueden deformar.



Utilizar guantes de seguridad para este trabajo. Tener cuidado con las partes cortantes de la batería.

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

Fecha: 29/4/2024

Nº: 2024-1139-0

VISADO

15 - MANTENIMIENTO

Filtros de aire

- Dependiendo de las condiciones de la instalación, se debe examinar el aspecto de los filtros para definir la periodicidad de la limpieza o sustitución. Es necesario prever los recambios.

Los datos de pérdida de carga del catálogo técnico están dados para filtros limpios. Es muy importante la limpieza de los filtros para mantener la presión disponible requerida de la unidad.

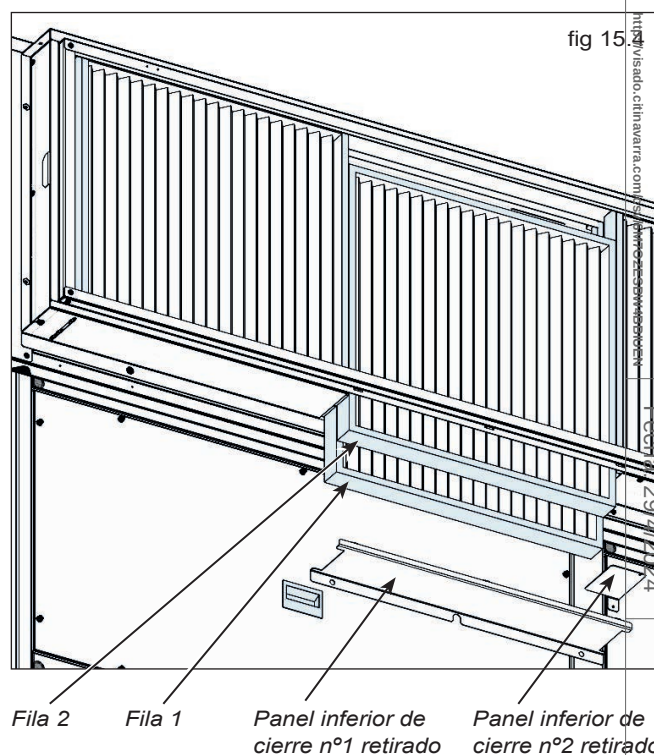
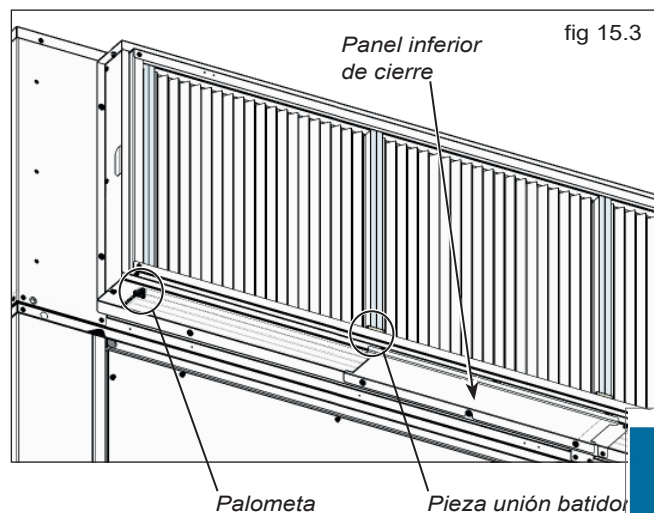
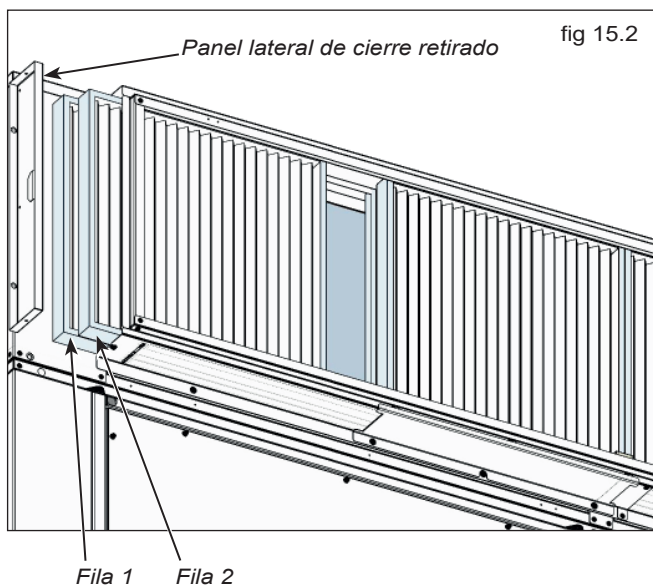
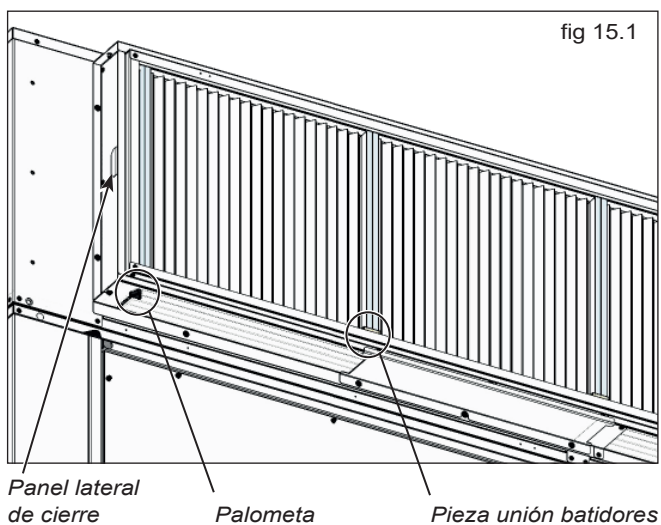
En los equipos con presostato diferencial de filtros sucios se señaliza una alarma en la regulación electrónica cuando se supera un nivel de suciedad establecido en fábrica en función de la combinación de filtros seleccionada.

- Filtros gravimétricos G4 (fila 1). La limpieza puede realizarse con un aspirador doméstico. Sustituílos periódicamente.
- Filtros opacimétricos plegados F7 (fila 2). Es necesario sustituirlos.

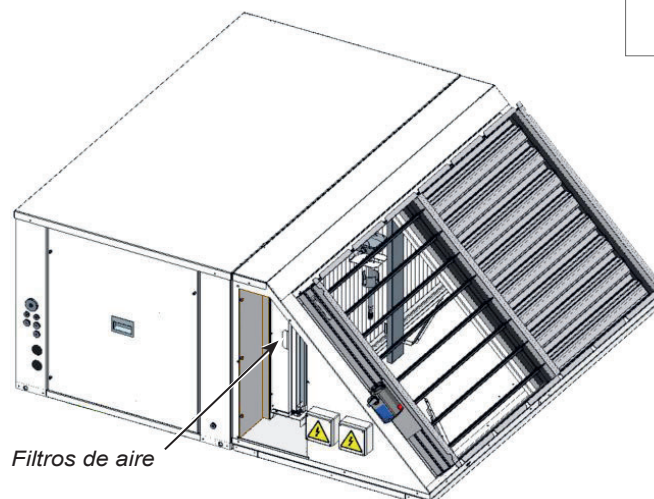
Extracción de los filtros:

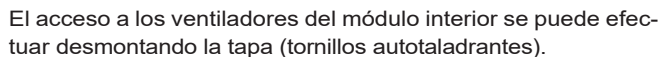
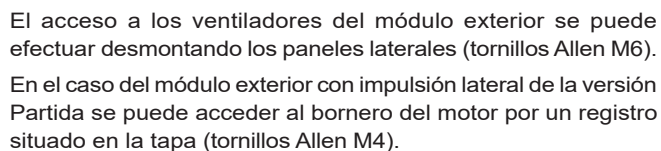
- La estructura portafiltros está preparada para la extracción lateral (fig 15.1 y 15.2) o inferior (fig 15.3 y 15.4) de los mismos.

Para extraer los bastidores hay que desatornillar los paneles de cierre (tornillos Allen M4) y retirar las dos palometas, situadas a ambos lados de la unidad. A continuación hay que separar el tensor y extraer los bastidores de cada fila. Por último, retirar las piezas de unión entre bastidores.



- En las unidades con caja de mezcla, estructura portafiltros se sitúa en el interior de la caja. Para acceder a los filtros es necesario desmontar los paneles situados a ambos lados de la caja y que están fijados con tonillos Allen M4.

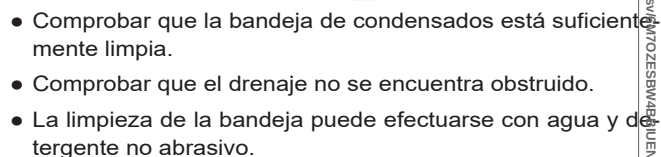




En unidades con de caja de mezcla (montaje CS) es aconsejable revisar el estado del servomotor.

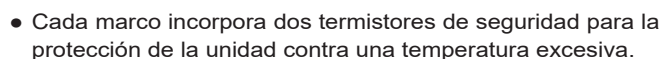
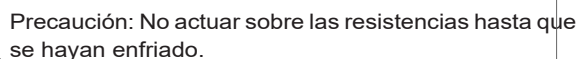


- Tanto el módulo exterior como el interior incorporan una bandeja de recogida de condensados.
 - Módulo exterior: entronque rosca gas, en bronce, 3/4" M
 - Módulo interior: entronque rosca gas, en plástico, de 1/2" M



Resistencias eléctricas (opcional)

- Para extraer las resistencias es necesario desatornillar el panel lateral del marco (tornillos autotaladrantes). A continuación, desconectar los cables de alimentación del cuadro eléctrico y extraer la manguera. Por último, hay que desatornillar los tornillos de fijación de las resistencias situados tanto en el carril inferior como en el superior (tornillos autotaladrantes).



Uno de ellos tiene rearme automático (RA) y está tarado a 65°C, el otro tiene rearme manual (RM) y está tarado a 120°C.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA	Nº: 2024-1139-0	VISADO
http://isidato.navarra.com/csw/p/mOZESWMBdJwEUN		Fecha: 29/4/2024	

16 - CONTROL Y ANÁLISIS DE AVERÍAS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.citi.navarra.com/svaweb/INTESEBWA8BUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

17 - PARADA DEFINITIVA

Puesta fuera de servicio

Separe los equipos de sus fuentes de energía, espere a que se enfríen del todo y efectúe luego un vaciado completo.

Consejos de desmontaje

Utilice los dispositivos de elevación originales.

Separe los componentes por materiales para su reciclaje o eliminación de acuerdo con la legislación en vigor.

Asegúrese de que ningún componente de la unidad sea reutilizado para otros fines.

Fluidos que hay que recuperar para su tratamiento

- Refrigerante
- Fluido caloportador: según la instalación, agua, agua glicolada, etc.
- Aceite del compresor.

Materiales que hay que recuperar para su reciclaje

- Acero.
- Cobre.
- Aluminio.
- Plásticos.
- Espuma de poliuretano (aislante).

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

(RAEE)

Al final de su vida útil, los aparatos deben ser desinstalados y descontaminados de sus fluidos por parte de profesionales

Posteriormente, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) deben ser tratados mediante los procesos homologados.



Importante: El reciclaje de este producto debe realizarse conforme a Directiva 2012/19/UE sobre *Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citri.navarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/csv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

El sistema de gestión de calidad de la planta de montaje de este producto ha sido certificado de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 9001 (última versión actual) después de una evaluación realizada por un tercero independiente autorizado.

El sistema de gestión medioambiental de la planta de montaje de este producto ha sido certificado de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 14001 (última versión actual) después de una evaluación realizada por un tercero independiente autorizado.

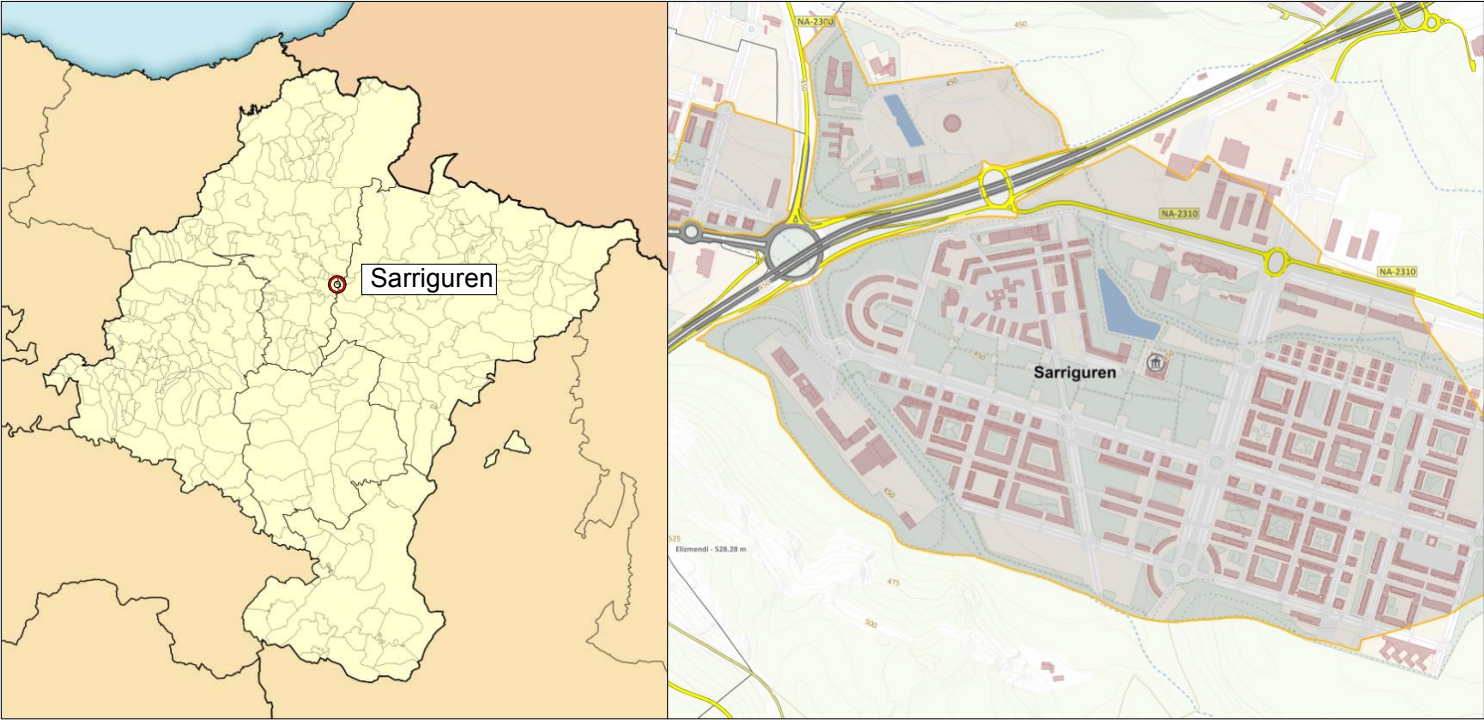
El sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo de la planta de montaje de este producto ha sido certificado de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 45001 (última versión actual) después de una evaluación realizada por un tercero independiente autorizado.

Póngase en contacto con su representante de ventas para obtener más información.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/cti/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PLANOS

Documento 2



PROYECTO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 24067

CAD: SITUACIÓN



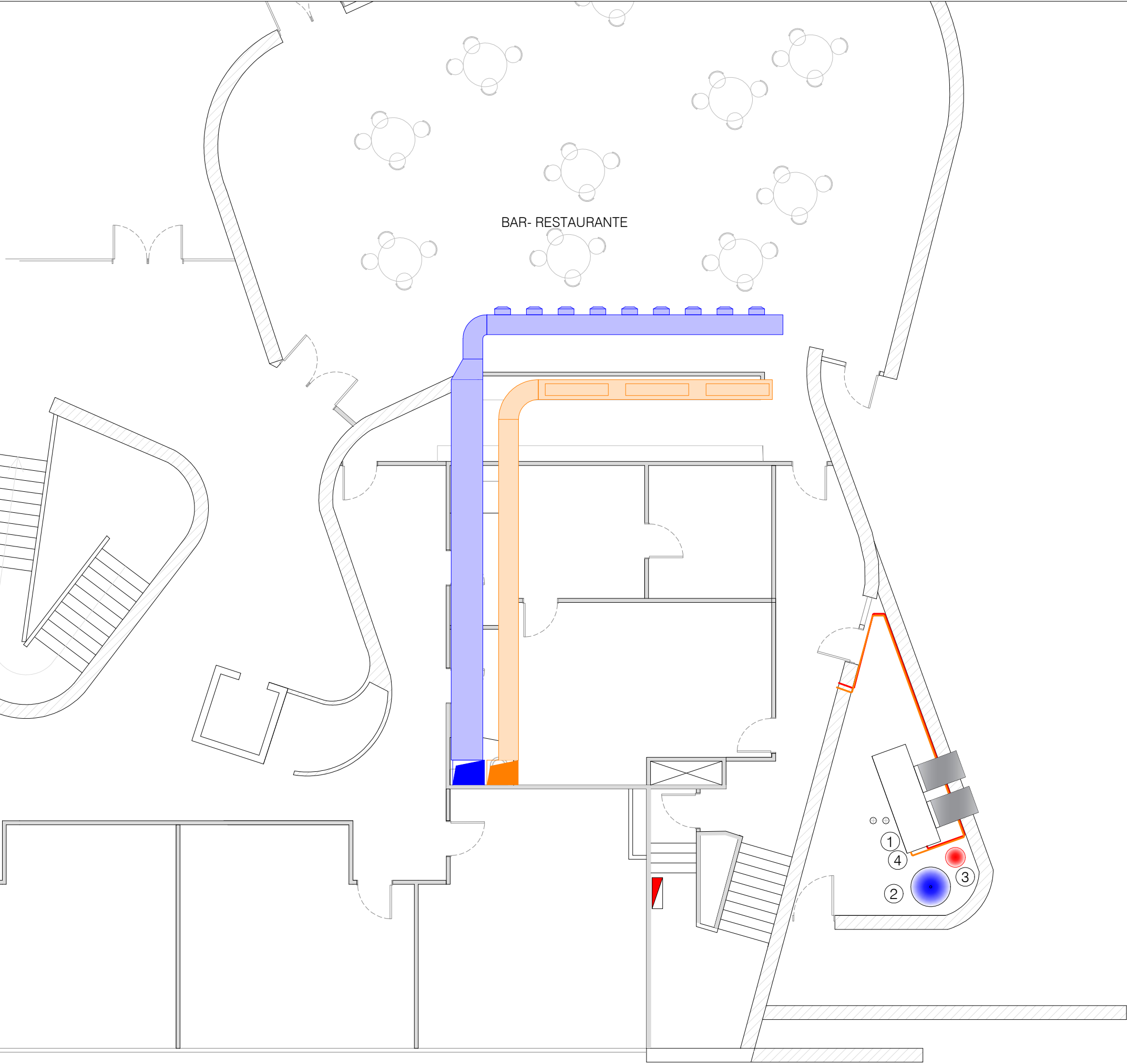
Proyecto:
PROYECTO SUSTITUCIÓN DE CLIMATIZADORAS PARA
SALA DE SPINNING
CIUDAD DEPORTIVA SARRIGUREN

Plano de:

SITUACIÓN

Plano Nº:
SIT.01

Revisión Fecha revisión
1 24.04.2024



BAR- RESTAURANTE

LEYENDA

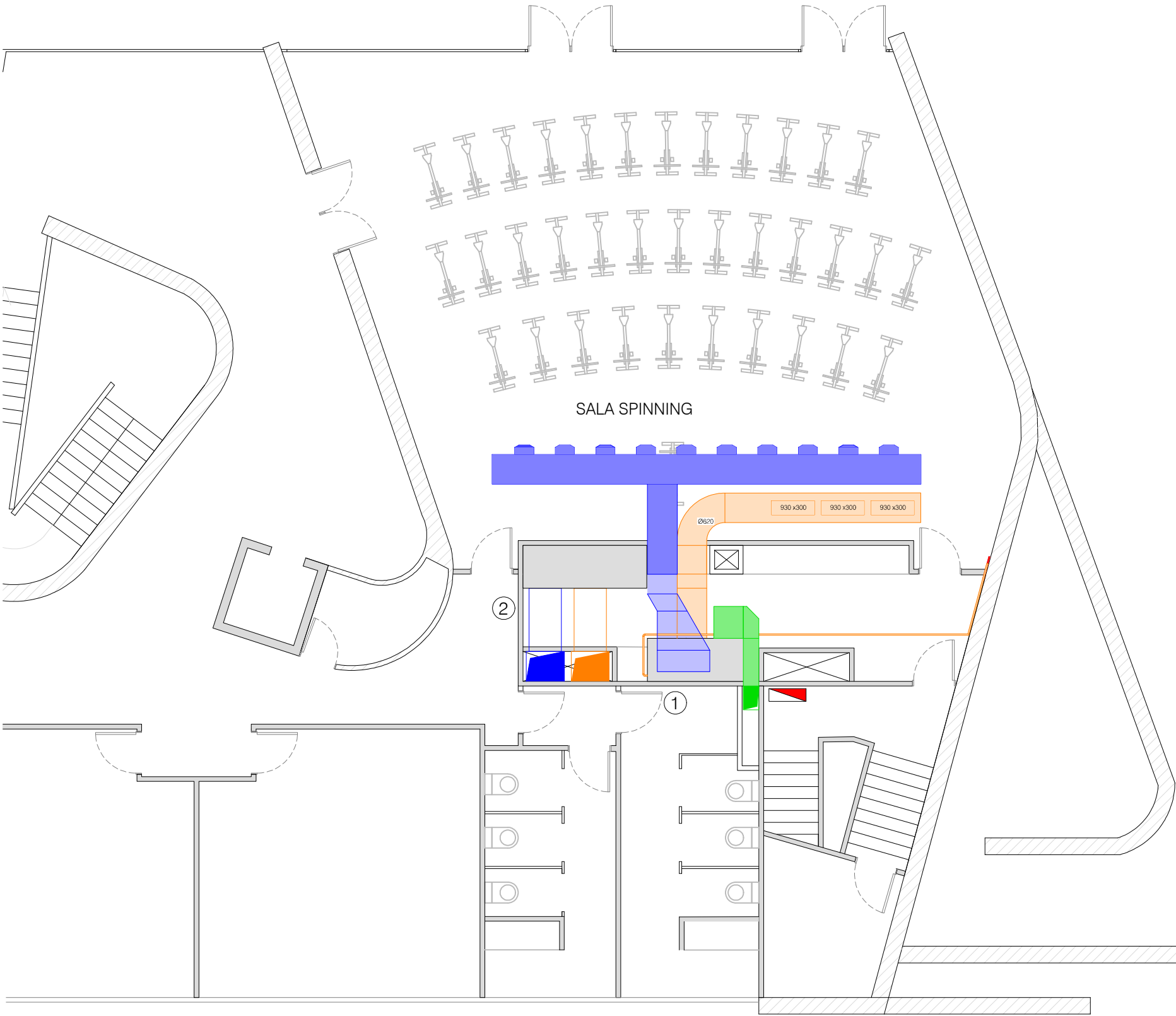
- ① MÓDULO EXTERIOR CLIMAVENETA, EVN 0152 (Equipo a sustituir)
- ② DEPOSITO DE ACS. BAR
- ③ VASO DE EXPANSIÓN ACS.
- ④ MÓDULO EXTERIOR CLIMAVENETA, EVN0202 (Equipo bar-restaurante)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/bsv/6M/OZESBW48BUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO



LEYENDA

- ① MÓDULO INTERIOR CLIMAVENETA, EVN 0152 (Equipo a sustituir)
- ② MÓDULO INTEIOR CLIMAVENETA, EVN0202 (Equipo bar-restaurante)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/bsv/6M/OZESBW48BUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

1/100

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 24067

CAD: Edif. Principal



Proyecto:

PROYECTO SUSTITUCIÓN CLIMATIZACIÓN
SALA DE SPINNING C.D. SARRIGUREN

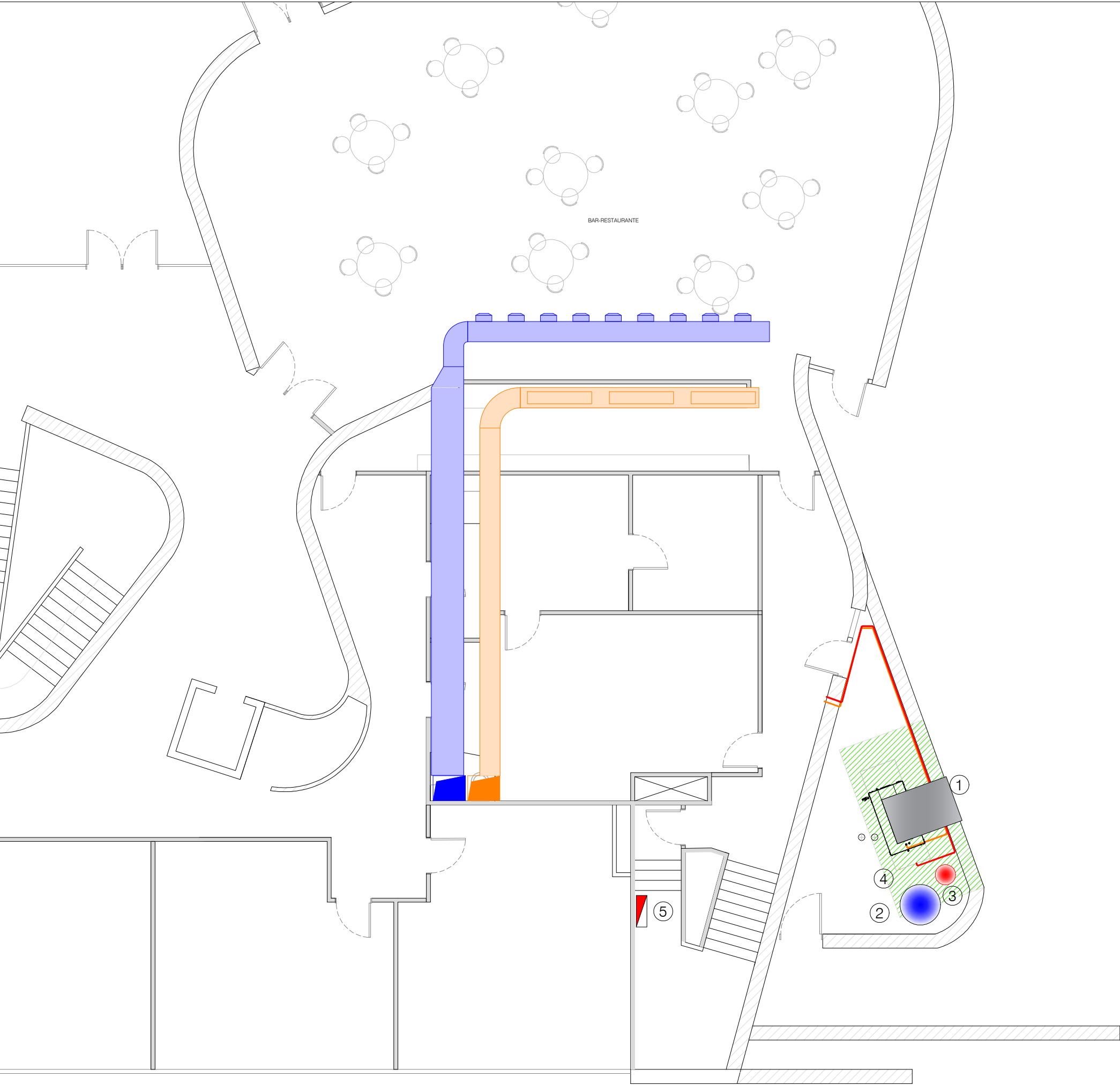
Plano de:

PLANTA PRIMERA
ESTADO ACTUAL

Plano Nº:

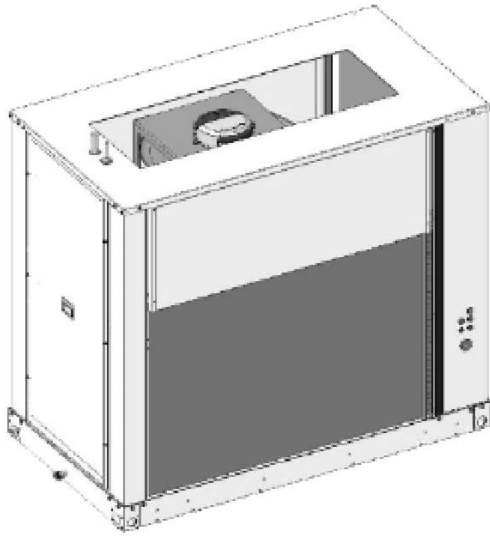
IM.02

Revisión
1
Fecha revisión
22.04.2024



LEYENDA

- ① MÓDULO EXTERIOR CARRIER 50CN42
- ② DEPOSITO DE ACS. BAR
- ③ VASO DE EXPANSIÓN ACS.
- ④ MÓDULO EXTERIOR CLIMAVENETA, EVN0202 (Equipo bar-restaurant)
- ⑤ ARMARIO ELÉCTRICO

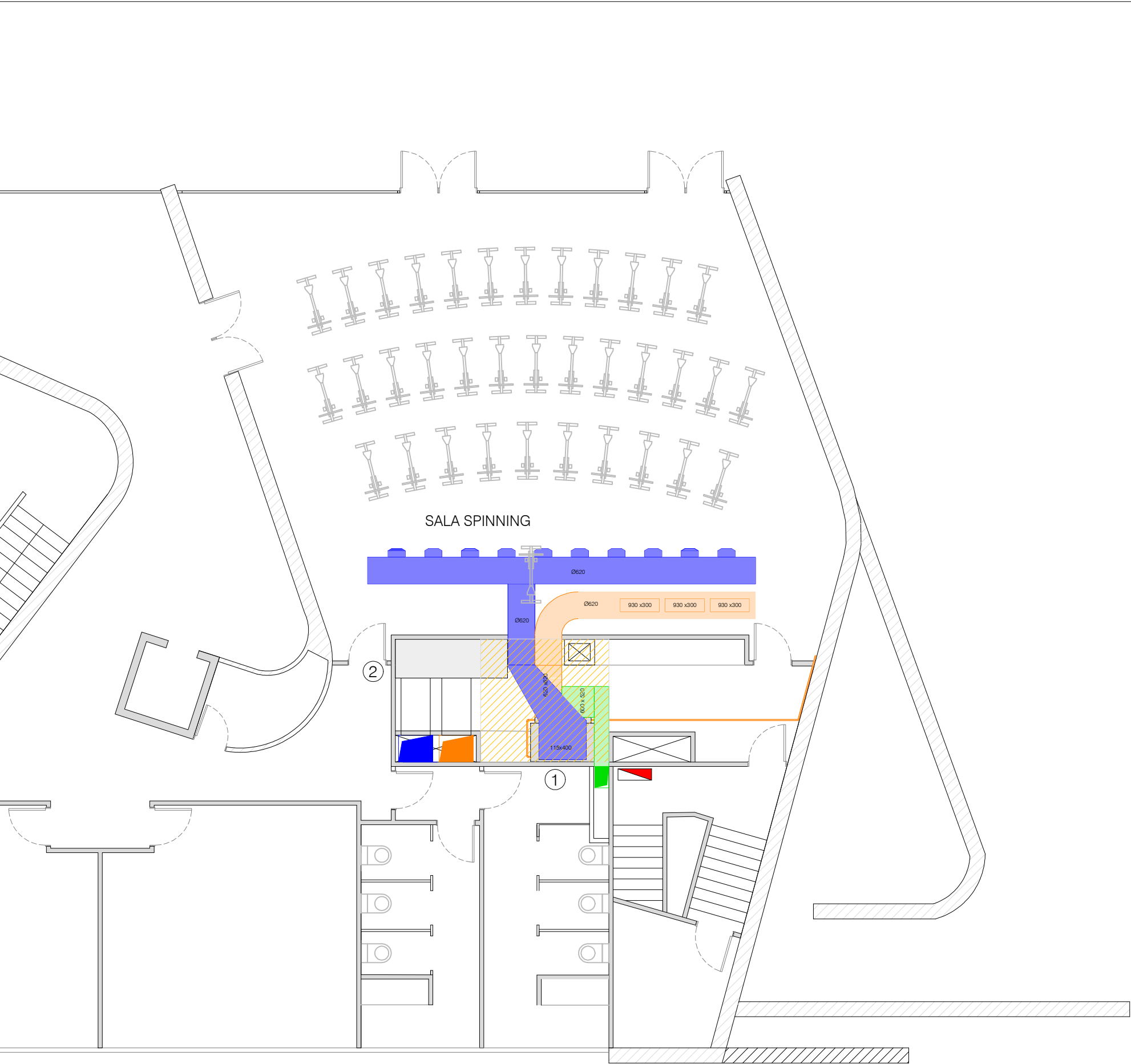


EQUIPO: CARRIER 50NC042

Potencia calefac: 39,7 kW	Consumo Nom. Calef.: 11,1kW
SCOP: 3,27	Consumo Nom. Ref.: 14,1 kW
Potencia Nom. Refrigeración:41,2 kW	Refrigerante: R-410A
SEER: 3,95	Tipo Instalación: Trifásico
Dimensiones: 1.640x895x1.520 mm	Caudal: 14.500 m3/h

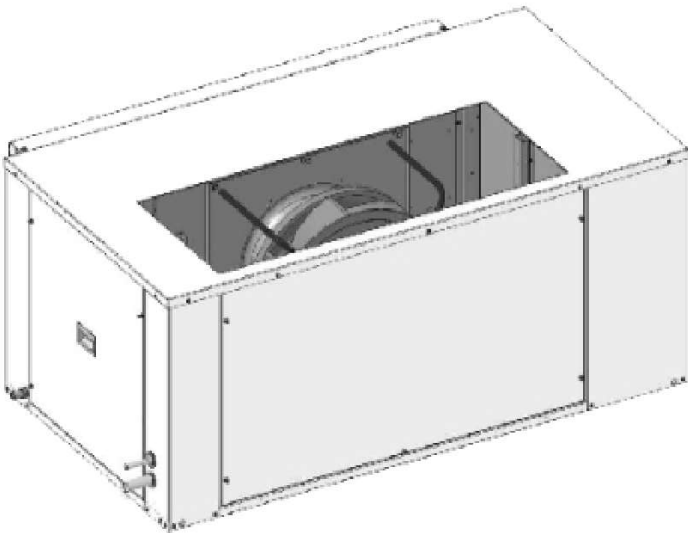
SIMBOLOGÍA

- CUBIERTA METÁLICA A RETIRAR
- FALSO TECHO PRACTICABLE A RETIRAR



LEYENDA

- ① MÓDULO INTERIOR CARRIER 50CN42
- ② MÓDULO INTERIOR CLIMAVENETA, EVN0202 (Equipo bar-restaurante)



EQUIPO: CARRIER 50NC042

Dimensiones: 1.640x1030x735 mm Caudal: 8.500 m3/h

SIMBOLOGÍA

- CUBIERTA METÁLICA A RETIRAR
- FALSO TECHO PRACTICABLE A RETIRAR



GRADADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/bsv/6M/OZESBW48BUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

1/100

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 24067

CAD: Edif. Principal



Proyecto:

PROYECTO SUSTITUCIÓN CLIMATIZACIÓN
SALA DE SPINNING C.D. SARRIGUREN

Plano de:

PLANTA PRIMERA
ESTADO REFORMADO

Plano Nº:
IM.04

Revisión
1 Fecha revisión
22.04.2024

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento 3

SUSTITUCIÓN DE CLIMATIZADORA SALA SPINNING – CIUDAD DEPORTIVA SARRIGUREN

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	3
5. MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO	4
6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA	4
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	13
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	17
20. PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES	18
21. PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA	18
22. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO	19



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/bsv/6W70ZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

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 sustitución del equipo de climatización de la sala de Spinning mediante bomba de calor aire-aire, con la instalación de un nuevo equipo, ubicada en Avd. de Jorge Oteiza nº2, 31621, de Sarriguren (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.
-)] Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.
-)] Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 del 2/8/2002.
-)] Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión.
-)] Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
-)] Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
-)] 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:

- Retirada de equipo de climatización (unidad interna y externa).
- Instalación de nuevo equipo de climatización (unidad interna y externa).
- Instalación de equipos, tuberías, etc., del circuito de climatización.
- Integración de nueva instalación en sistema de regulación y control existente.
- Integración de equipos en instalación eléctrica existente.

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.

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4ABUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

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://isado.citnavarra.com/icsv/6WTOZESBW4BBIJEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	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://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBIJEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	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

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.

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBIJEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

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 hubieren 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BUEUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
---	--	----------------------

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 GARANTÍA".

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 ÚNICO 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 2024



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4ABUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

Documento 4

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	OBRA CIVIL Y DESMONTAJES	5.420,00
CAPÍTULO 2	EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN	21.515,00
CAPÍTULO 3	CONDUCTOS DE VENTILACIÓN	1.400,00
CAPÍTULO 4	ELECTRICIDAD Y CONTROL	3.530,00
CAPÍTULO 5	CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD	967,67

TOTAL PRESUPUESTO EJE. MATERIAL	32.839,50
Gastos Generales (8%)	2.627,16
Beneficio Industrial (7%)	2.298,77
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	37.765,43

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 37.765,43 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de treinta y siete mil setecientos sesenta y cinco euros con cuarenta y tres céntimos

Pamplona, 26 de abril de 2024

Ingeniero Técnico



Fdo. Daniel López Palacios



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024
VISADO

SUSTITUCIÓN DE CLIMATIZADORA EN SALA SPINNIG CD SARRIGUREN

Sustitución de climatizadora en sala Spinnig CD Sarriguren •

abril 24

CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL Y DESMONTAJES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
1.01	NOTAS PREVIAS PARA TODOS LOS CAPÍTULOS (I20501) Notas Generales: 1.- Se incluyen los gastos de los elementos de elevación y medidas de seguridad y salud para los trabajos descritos. Así como, 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 en coordinación con el centro deportivo de forma que se minimice la afección a la programación de las clases. La secuencia propuesta de montaje es la siguiente: - Desmontaje y retirada del módulo exterior obsoleto. - Desmontaje y retirada del módulo interior obsoleto. - Instalación de nuevo equipo de climatización. - Instalación de conexiones de ventilación - Instalación eléctrica a cuadro existente 4.- La forma de certificación de la totalidad del presupuesto es a medición de partidas unitarias, es decir, en el caso de que una unidad de obra no se ejecute no se certificará.			
1.02	TRABAJO PREVIOS (I20502) Partida que comprende los desmontajes y retiradas hasta el vertedero controlado cuando sea preciso 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.			
1	Ud Desmontaje y retirada hasta el vertedero controlado cuando sea preciso del equipo de climatización módulo exterior y conductos de ventilación obsoletos. (I2050201) Incluye, retirada de la cubierta metálica para extracción del equipo e izado de los materiales.	1,00	1.880,00	1.880,00
2	Ud Desmontaje y retirada hasta el vertedero controlado, cuando sea preciso, del equipo de climatización módulo interior ubicado en falso techo de la sala contigua. (I2050202) Incluye, retirada del falso techo de primera planta para acceso a la unidad interior, desmontaje de equipo, izado y retirada de los materiales.	1,00	1.660,00	1.660,00
3	Ud Desmontaje de conductos de ventilación interior, ubicados en falso techo de la primera planta. (I2050204)	1,00	500,00	500,00
4	Ud Desmontaje de instalación eléctrica existente. Se tendrá especial cuidado en la desconexión de elementos con tensión y sus protecciones. (I2050203) Se mantiene el cuadro eléctrico existente.	1,00	500,00	500,00
1.03	Ud RECUPERACIÓN GAS R407C (I20503) Recuperación del gas existente en equipo obsoleto.	1,00	360,00	360,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/6W70ZESBW4ABUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

1.04	Ud AYUDAS ALBAÑILERIA-INSTALACIONES	(I20507)	1,00	520,00	520,00
------	-------------------------------------	----------	------	--------	---------------

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; apertura de huecos en muros para alojamiento de todo tipo de cuadros y elementos asimilables, apertura de huecos en techos y falsos techos para alojar elementos de las instalaciones o sus terminaciones; 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; 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

5.429,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW/4E3JEN>

Nº: 2024-1139-0

Fecha: 29/4/2024

VISADO

CAPÍTULO 2. EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
2.01	Ud BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE (I20202) Suministro e instalación de bomba de calor reversible aire-aire, para calefacción y climatización de la sala de construcción vertical formada por dos módulos (interior y exterior). Ventilador de rueda libre de impulsión EC electrónico en módulo interior y ventilador exterior EC, con homologación y marcado CE. El módulo interior con suministro superior y módulo exterior con salida superior. El equipo dispone de separador de gotas después de la batería, filtros G4 de baja pérdida de carga y filtros plegados F7. Sistema de detección de suciedad con presostato diferencial, soportes antivibratorios de goma, un sensor de temperatura NTC. Circuito frigorífico R140A. Soportes antivibratorios de goma. Válvula de servicio y precarga de refrigerante. 1 sensor de temperatura NTC. Equipo completamente montado. - Marca modelo: Carrier, 50NC04- Montaje C0 Split - Pot. nom. refrigeración: 41,2 kW - Potencia abs. max: 14,1 kW - Rendimiento EER y SEER: 2,29 y 3,95 - Potencia nom. calefacción: 39,7 kW - Potencia abs. max: 11,1 kW - Rendimiento COP y SCOP: 2,79 y 3,27 - Compresor Scroll: - Caudal ext: 14500 m3/h - Caudal int. 8.500 m3/ - Refrigerante: R-410A - Dimensiones módulo ext: 1640x895x1440 mm - Peso unid. exterior: 447 kg - Dimensiones módulo int.: 1640x1030x735 mm - Peso unid. interior (vacío): 227.48 kg Incluso accesorios, pequeño material, conexión a desagues existentes, mano de obra de instalación, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.	1,00	20.153,86	20.153,86
2.02	Ud SUMINISTRO DE GAS R-410A (I20203) Carga adicional de gas R-410A en el circuito de refrigeración, aproximadamente 4 kg.	1,00	360,00	360,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/es/vt02ESBWA/BUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

2.03	Ud CONEXIONES FRIGORÍFICAS A TUBERÍAS EXISTENTE	(I20204)	2,00	500,00	1.000,00
------	---	----------	------	--------	-----------------

Reforma de tubería existente para conexionado de equipos (unidad interior y unidad exterior), incluido el aislamiento térmico.

El conexionado se realizará teniendo en cuenta el manual de instalación del equipo.

Circuito línea líquido, tubería de 5/8 " (tubo sin costura refrigeración)

Circuito gas, tubería de 1 1/8" (tubo sin costura refrigeración)

Se aprovechará el tendido actual de tuberías de conexión existente adaptando únicamente las conexiones finales a los equipos.

Se realizará una prueba de presión y estanqueidad. La tubería no podrá ser recibida en tanto las pruebas tanto del material como de su instalación o montaje no sean satisfactorias.

Inclu

Se considera una unidad completa para la reforma hidráulica por conexión con las redes existentes.

TOTAL CAPÍTULO 2 : EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN

21.510,86

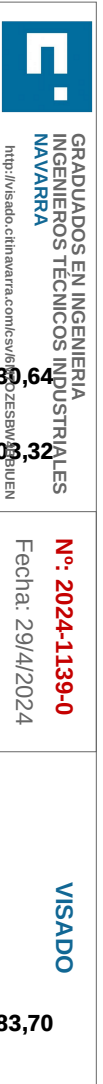

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/isy/630ZESBW4BBIJEN
Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024
VISADO

CAPÍTULO 3. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	CONDUCTO DE CHAPA GALVANIZADA (IZ3111) Red de conductos de distribución para aire de climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de espesor según tramo y juntas transversales con brida tipo Metu y sellada con masilla resistente a altas temperaturas. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Incluye el replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Clase según UNE B3 (500 Pa). Espesor chapa según UNE 100.102. Totalmente montada y operativa. Marca METU SYSTEM o equivalente			
1	m2 Conducto de 0,1 mm de espesor para extracción-impulsión en módulo exterior (IZ311102)	6,20	37,20	230,64
3.02	m2 CONDUCTO DE FIBRA (IZ3115) Conducto para conexionado unidad interior construido con panel rígido de lana de vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio y por su interior con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, cumpliendo la norma UNE EN 14303 Productos Aislantes térmicos con una conductividad térmica de 0,032 a 0,038 W / (m•K), clase de reacción al fuego B-s1, d0 y código de designación MW-EN 14303-T5-MV1. Incluidos soportes según norma UNE piezas especiales, registros de limpieza y embocaduras así como elementos de unión recomendados por el fabricante de forma que se asegure su garantía. Se medirá por m2 de aislamiento realmente ejecutado, probada y aceptada por la Dirección Facultativa. Marca..... ISOVER o equivalente Modelo..... Climaver A2 Neto	22,00	41,06	903,32
3.03	Ud LONA ELÁSTICA CONEXIÓN EQUIPO (IZ3114) Antivibratorio de lona acoplado a conductos de aire y cajas acústicas de ventiladores y otros aparatos. Incluso colocado con abrazaderas, etc..	1,00	183,70	183,70
3.04	Ud MALLADO ANTIPÁJAROS (IZ3112) Colocación de malla antipájaro en conducto de equipo exterior. Totalmente acabada	1,00	89,31	89,31

TOTAL CAPÍTULO 3 : CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

1.406,97



CAPÍTULO 4. ELECTRICIDAD Y CONTROL

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
4.01	LÍNEAS DE CONEXIÓN (IZ0701) Ud de línea de conexión entre cuadro y aparato, realizado con tubo unipolar RV/K, conductores de cobre aislados 0,6/1 kV, bajo tubo de acero enchufable, Las conexiones con las sondas y elementos de control se realizarán según las especificaciones del fabricante.			
1	Ud Aparato..... Unidad exterior bomba de calor aire-aire Sección 4x10+T mm2 (IZ070101)	15,00	35,20	528,00
4.02	Ud CABLEADO, CONEXIONADO Y SEÑALIZACIÓN (IZ0703) Ud de cableado, conexionado entre unidad exterior e interior, señalización de cables, y salidas y rótulos PVC, 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, magnetotérmicos, protecciones. Totalmente terminado.	1,00	250,00	250,00
4.03	Ud CABLE CONEXION MODBUS (OPCIONAL) (IZ0704) Instalación e integración del nuevo equipo con centro de comunicación y control del edificio. Instalación mediante cable de conexión tipo Ethernet para Modbus TCP/IP. Incluye cable de red hasta switch más próximo y conversor. Se actualizará el actual programa de gestión con nueva pantalla de control del equipo en identificación de temperatura, horarios, alarmas etc.	1,00	2.753,00	2.753,00
TOTAL CAPÍTULO 4 : ELECTRICIDAD Y CONTROL				3.531,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NARRA
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Instituto de Ingeniería y Tecnología

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

CAPÍTULO 5. CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
5.01	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.			
5.02	Ud LEGALIZACIONES (IZ0015) 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	360,00	360,00
5.03	Ud PUESTA EN MARCHA (IZ0016) 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	607,67	607,67
TOTAL CAPÍTULO 5 : CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD				967,67



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEU>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/csv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento 5

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. Bajada e izado de equipos	8
6. RIESGOS A TERCEROS	9
7. LOCALES PARA SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES	9
8. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN	9
9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	9
10.1. Tramitación	10
11. LIBRO DE INCIDENCIAS	10
12. PRESUPUESTO	10
13. CONCLUSIÓN	11



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBUEN>

Nº: 2024-1139-0
Fecha: 29/4/2024

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 remodelación de la sala de calderas que abastece de agua caliente para calefacción y ACS a las viviendas indicadas a continuación.

2. DATOS GENERALES

-) Promotor: Comunidad de vecinos formada por los portales de la **Ayuntamiento del Valle de Egüés**
-) Proyecto a ejecutar: **Sustitución equipo de climatización sala spinning.**
-) Emplazamiento: **Avd. de Jorge Oteiza nº2, 31621, de Sarriguren (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

Se procede a actuar en el edificio principal de las instalaciones. En planta baja y acceso desde la calle, se encuentra el recinto donde se instala la unidad exterior de la climatizadora. En la primera planta, se encuentra la sala de Spinnig donde se colocará la unidad interior en el falso techo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4ABUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto

Consiste en la sustitución de la actual climatizadora por una nueva de mayor eficiencia. Se realizarán las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente.

Con motivo de la instalación del nuevo equipo, se deberán realizar la adecuación de las tuberías para el nuevo conexionado, las acometidas eléctricas y de control, así como la instalación de los nuevos conductos de aire.

3.3. Medios a utilizar

Se utilizarán pequeños equipos y herramientas tales como amoladoras, taladros, y sierras.

3.4. Accesos

El acceso se realiza desde la entrada principal de las instalaciones antes indicado.

No se cree previsible que la empresa contratista debe 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 planta baja y sobre el falso techo de la primera planta, con los diferentes recintos, o en la zona de acceso a la misma. Los trabajos serán realizados por operarios debidamente formados y deberán estar permanentemente amarrados en las labores de altura de falsos techos, de forma segura para minimizar los riesgos.

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:

$$T.A = n \left[\text{de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{trabajadores} \right]$$

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 del recinto, con la adecuación de muros, el tendido de tuberías y/o la apertura de catas para el paso de tuberías.

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.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	--	---------------

5.2. Electricidad

La instalación de electricidad será nueva, únicamente el conexionado de la climatizadora al cuadro eléctrico existente, eliminando las protecciones y conexionados obsoletos. Se tendrá especial cuidado en la conexión de la acometida del cuadro general, en la protección actual de la comunidad.

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsv/6W7OZESBW4ABUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
---	--	----------------------

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 borrhuetas 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 en los recintos cerrados.
- ☐ Se mantendrá la obra en buen estado de limpieza eliminando diariamente la suciedad generada.

5.2. Bajada e Izado de equipos

Los trabajos propios para la manipulación de los equipos a desmontar y montar se harán con especial cuidado atendiendo a las indicaciones señaladas.

Para el desmontaje de los equipos actuales se desmontarán en diferentes piezas procediendo a su partición si fuera necesario.

El izado y montaje de los nuevos equipos se realizará siguiendo las indicaciones del manual de montaje y mantenimiento propio del equipo.

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.

6. RIESGOS A TERCEROS

Los trabajos se realizarán dentro de las instalaciones, se delimitará las zonas de trabajo y 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 de la empresa a la que prestan servicios no siendo necesario habilitar en la obra vestuarios. 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, 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.

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/6W7OZESBW4BBUEEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------

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 laborables existente en toda actividad productiva.

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.citnavarra.com/icsv/6W7OZESBW4BBUEN	Nº: 2024-1139-0 Fecha: 29/4/2024	VISADO
--	-------------------------------------	--------