

[Empty dashed box for signature]

Firma proyectista

[Empty dashed box for signature]

Firma proyectista

PROYECTO: SUSTITUCIÓN DE EQUIPO DE REFRIGERACIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE BURLADA, BURLATAKO UDALA.

ORDENANTE: AYUNTAMIENTO DE BURLADA-BURLATAKO UDALA.
C.I.F: P31-26600J

EXPEDIENTE: AM25-049

FECHA: MARZO DE 2025

AM25-049 C



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifhnavarra.com/cv/V/MC9T34BIMOOXVZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

AM INGENIEROS

Concejo de Sarriguren, 24 bajo.
31016 Pamplona (Navarra)
Telf: 948 162 931 Fax: 948 162 932
e-mail: am@amingenieros.com

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

MEMORIA

SUMARIO**I. MEMORIA**

| | |
|---|----|
| 1. DATOS IDENTIFICATIVOS..... | 3 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 3. OBJETO..... | 3 |
| 4. LEGISLACIÓN APLICABLE..... | 3 |
| 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO..... | 4 |
| 6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN..... | 4 |
| 7. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA..... | 5 |
| 7.1. COMPARATIVA DE EQUIPOS..... | 5 |
| 8. JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO..... | 5 |
| 9. JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA..... | 6 |
| 10. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS..... | 6 |
| 11. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2..... | 6 |
| 11.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO..... | 6 |
| 11.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE FRÍO..... | 6 |
| 11.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2..... | 6 |
| 11.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3..... | 8 |
| 11.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES BÁSICAS DE LA REGULACIÓN PROPUESTA:..... | 8 |
| 11.4. CONTABILIZACIÓN DEL CONSUMO. IT 1.2.4.4..... | 8 |
| 11.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5..... | 8 |
| 11.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6..... | 8 |
| NO ES DE APLICACIÓN..... | 8 |
| 11.7. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA..... | 9 |
| 12. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3..... | 9 |
| 12.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO..... | 9 |
| 12.1.1. CONDICIONES GENERALES..... | 9 |
| 12.2. REDES DE TUBERÍAS..... | 9 |
| 12.2.1. ALIMENTACIÓN..... | 10 |
| 12.2.2. VACIADO..... | 10 |
| 12.2.3. EXPANSIÓN..... | 10 |
| 12.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN..... | 11 |
| 13. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2)..... | 12 |
| 13.1. PRUEBAS..... | 12 |
| 13.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO..... | 13 |
| 13.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA..... | 13 |
| 14. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3)..... | 13 |
| 15. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA..... | 15 |
| 16. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4)..... | 16 |
| 17. CONCLUSIÓN..... | 18 |

II. ANEJO DE INFORMES TIPO PARA LOS ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR AGUA.

| | |
|---|----|
| 1. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA FORMATO A1..... | 20 |
| 2. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE PRESIÓN FORMATO B1..... | 21 |
| 3. INFORME TÍPICO DE LIMPIEZA DEL SISTEMA CON AGUA A PRESIÓN FORMATO C1..... | 22 |
| 4. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO FORMATO D1..... | 23 |
| 5. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO FORMATO D1..... | 24 |
| 6. INFORME TÍPICO DE TERMINACIÓN ESTÉTICA FORMATO E1..... | 25 |
| 7. INFORME TÍPICO DE PUESTA EN SERVICIO FORMATO F1..... | 26 |
| 8. INFORME TÍPICO DE EQUILIBRADO FORMATO G1..... | 27 |
| 9. LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1..... | 28 |
| 10. LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1..... | 29 |

III. ANEJO: CÁLCULOS.
SELECCIÓN DE EQUIPO.**IV. DOCUMENTACIÓN ANEJA.**
ENFRIADORA**V. PLIEGO DE CONDICIONES.**

| | | |
|--|---|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><small>http://isado.cithnavarra.com/es/V/MC9T3.4BIM00XZY</small></p> | <p>Nº: 2025-842-0</p> <p>Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|--|---|----------------------|

VI. PLANOS

IX-00-00. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

IC-01-REV 00. INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN. ESTADO ACTUAL. PLANTAS CUBIERTA Y SÓTANO -1 Y ESQUEMA HIDRÁULICO.

IC-02-REV 00. INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN. ESTADO REFORMADO. PLANTAS CUBIERTA Y SÓTANO -1 Y ESQUEMA HIDRÁULICO.

VII. CUADRO DE PRECIOS DECOMPUESTOS.

VIII. PRESUPUESTO.

IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/csv/VMC9T34BIMOOXZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Tipo actividad: | Administrativo. |
| Domicilio: | Pl. de las Eras, s/n. |
| Código postal: | 31600 |
| Localidad: | Burlada. |
| Provincia / País: | Navarra / España. |

Datos del titular de la instalación:

| | |
|------------------------------------|---|
| Nombre o razón social: | Ayuntamiento de Burlada / Burlatako Udala |
| CIF/NIF: | P31-26600J |
| Persona de contacto: | --- |
| Domicilio:(Calle/Localidad) | Pl. de las Eras, s/n, 31600 Burlada, Navarra. |
| Dirección notificaciones: | --- |
| Teléfono/Fax: | --- |

2. ANTECEDENTES.

El ayuntamiento de Burlada encargó en el año 2010 un proyecto de reforma de la instalación de climatización debido a los problemas de disconfort experimentados en el mismo con anterioridad. En dicho proyecto firmado por D. José María Moro Aristu se procedía a la incorporación de un equipo de refrigeración en forma de enfriadora con depósito de inercia y grupo de bombeo y a modificar el climatizador existente y parte de la sala de calderas para incorporar el nuevo suministro.

Además, en esta modificación, se procedió a realizar un tratamiento de la fachada a fin de generar un sombreado en los huecos.

Esta instalación presenta problemas de funcionamiento y los rendimientos de la misma pueden ser mejorables.

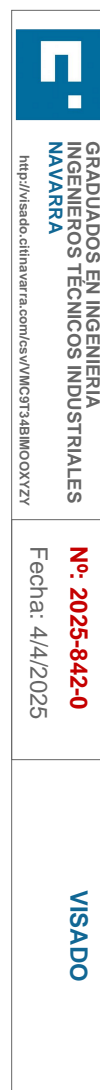
3. OBJETO.

Es objeto de este documento desarrollar los preceptos establecidos en la reglamentación vigente a la hora de sustituir el actual equipo productor de frío por unos más eficientes.

4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. Modificación R.D. 1826/2009 de 27 de noviembre. Modificación R.D. 238/2013 de 5 de abril de 2013. Modificación R.D. 178/2021 de 23 de marzo de 2021.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, fue publicado en el Boletín Oficial del Estado el pasado 22 de junio de 2022
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.



- Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, en el que se aprueban las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

El edificio que ocupa el ayuntamiento está formado por un volumen con la distribución siguiente:

- Planta Sótano -2: Alberga el garaje.
- Planta Sótano -1: Contiene el resto del garaje, archivo, salas de instalaciones, vestuarios y anexos.
- Planta Baja: Dispone del acceso principal, despacho sargento, declaraciones, jefatura, cambio de guardia, área de descanso, policía municipal, vestíbulo, atención al público, vestuarios, almacén, aseos., etc.
- Planta Primera: Alberga zona de descanso, almacenes, despachos administrativos, cuartos, arquitecto, aseos,
- Planta Segunda: Incluye el salón de plenos, zona de descanso, sala de reuniones, despachos administrativos, aseos, etc.
- Planta Tercera: Se distribuyen los espacios de alcaldía, sala de visitas, secretaria general, auxiliares administrativos, sala de reuniones, despachos de grupos municipales, aseos, área de espera, etc.
- Planta Cubierta: En ella se ubican el campo solar y la actual enfriadora, además de otras instalaciones auxiliares.

La superficie útil total del edificio es **4.307 m²**.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

Como ya se ha mencionado el edificio del ayuntamiento consta de una instalación de climatización cuya generación da servicio al propio edificio y a la escuela de música Hilarión Eslava.

La generación de calor se lleva a cabo mediante una caldera de condensación marca Baxi modelo CPA300 con quemador modulante, con una potencia de 348.8 kW y un rendimiento del 92,1%.

La producción de frío se consigue mediante una enfriadora marca Climaveneta modelo NECS-FC/SL 1104 de 313 kW de potencia con un EER de 3,0.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cithnavarra.com/es/V/MC9T34BIM00XZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

7. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

Se propone sustituir la actual enfriadora por dos más pequeñas que en conjunto den una potencia similar. Además, se pretende completar la instalación con un depósito de inercia que salvaguarde los equipos ya mencionados de excesivos arranques y paros.

La inercia propuesta es de 1.500 litros que no implica la necesidad de cambiar el vaso de expansión de frío, ya que está sobredimensionado.

Para la ubicación del depósito y las tuberías de conexión al circuito será necesario dismantelar parcialmente el vestíbulo de independencia para poder introducir el depósito dentro de la sala y luego volver a realizarlo.

La propuesta planteada conlleva la colocación de dos equipos de 151 kW con un EER de 3,04 y un SEER de 4,65, en cubierta en la misma ubicación que la actual y la conexión de las mismas a la tubería actual.

7.1. COMPARATIVA DE EQUIPOS.

A continuación, se presenta una tabla comparativa entre el equipo actual y los nuevos equipos propuestos.

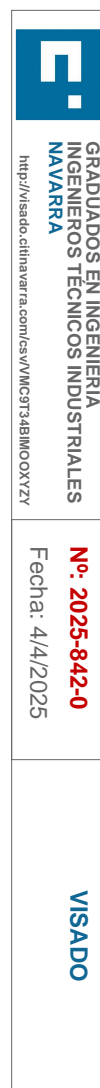
| Item | Actual | Propuesta |
|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| Marca | Cimaveneta | Panasonic |
| Modelo | NECS-FC-SL 1104 | ECOi-W AQUA-Z DC C 150 EC |
| Dimensiones (mm) | 5.110x2.220x2.430 | 3.795x1.096x2.312 |
| Peso (kg) | 3.380 | 1.181,8 |
| Potencia frigorífica (kW) | 313 | 151 |
| Consumo eléctrico (kW) | 103 | 49,7 |
| Nº ventiladores | 6 | 4 |
| Nº de compresores | 4 | 4 |
| Nº de circuitos | 2 | 2 |
| EER | 3,0 | 3,04 |
| ESER | --- | 4,65 |
| Refrigerante | R410A | R32 |
| Peso refrigerante (kg) | 76 | 20,6 |
| GWP | 2088 | 675 |
| Emisiones acústicas | | |
| L _w dB(A) | 85 | 85 |
| L _p dB(A) | 56 | 52,9 |
| Año de fabricación | 25/03/2011 | --- |
| Ubicación | Azotea | Azotea |

El equipo presenta mejores eficiencias, consumen menos y contienen menos refrigerante y con un GWP menor. Pesa menos y emiten menos ruido.

Si bien el conjunto da 11 kW menos de potencia pico a 35°C exteriores, a 38°C exteriores, tal y como pide el RITE, la potencia que entregan es de 280 kW entre las dos, frente a los 271 kW de la enfriadora actual, por lo tanto también mejora este aspecto.

8. JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

En virtud del apartado 1.b del ámbito de aplicación no es necesaria la justificación de este documento básico.



9. JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

No es de aplicación en virtud del apartado 1, ámbito de aplicación, dado que no se modifica la envolvente.

10. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Se procederá a la justificación de los apartados que la sustitución de una enfriadora requiera.

11. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.

Se ha optado por el **procedimiento simplificado** para lo cual hay que justificar los 7 apartados de verificación que dicho método posee.

11.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.**11.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE FRÍO.**

Para la selección del generadores de frío se han tenido en cuenta las demandas máximas simultáneas considerando las ganancias y las pérdidas de frío a través de las tuberías de los fluidos calo portadores y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas refrigeradoras se mantendrá constante a 7°C. El salto térmico será una función creciente de la potencia de los generadores, hasta el límite establecido por el fabricante. Con ello se obtiene un ahorro de potencia en el bombeo.

Se ha diseñado la parcialización de la potencia de forma que el límite inferior de demanda sea superior al límite inferior de parcialización. Dicha parcialización de la potencia es escalonada, con 4 etapas, 0/25/50/75/100.

Los condensadores de la máquina frigorífica enfriada por aire se han dimensionado para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C. Para este caso es de **37,6° C**.

La máquina frigorífica enfriada por aire está dotada de un sistema de **control de la presión de condensación**.

Tabla de bombas de calor seleccionados.

| Marca | Modelo | Potencia útil kW | EER | SEER |
|-----------|---------------------------|---------------------|------|-------------|
| PANASONIC | ECOi-W AQUA-Z DC C 150 EC | 150 | 3,04 | 4,65 |

11.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico, como marca la norma UNE-ISO 12241, cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.
- Discurran o estén situados en el exterior del edificio, además de aislados térmicamente dicho aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie, evitando el paso del agua de lluvia a través de las juntas.



- Cuando las temperaturas del aire en contacto con la instalación sean menores que la del cambio de estado, se recurrirá a la mezcla de anticongelante con el agua, y a la recirculación del fluido cuando la instalación tenga que estar operativa.
- Para evitar las condensaciones se colocará una barrera de vapor adecuada para que la resistencia total al vapor sea mayor que $50 \text{ MPa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s/g}$.
- En los equipos, componentes y tuberías que vengan calorifugados desde fábrica será responsabilidad del fabricante que el aislamiento térmico colocado cumpla con normativa.

Para el cálculo del espesor mínimo **se ha utilizado el método simplificado**, método que a continuación se detalla.

Se ha supuesto que la conductividad térmica del aislante es $0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a la temperatura de referencia de 10°C . En el caso de que sea distinta, los espesores se calcularán con las siguientes fórmulas:

$$\text{Para superficies planas: } d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

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

Siendo:

- λ_{ref} la conductividad térmica de referencia $0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a 10°C .
- λ la conductividad térmica del material empleado $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ a 10°C .
- d es el espesor mínimo del material empleado.
- D es el diámetro interior del material aislante, que corresponde con el diámetro exterior de la tubería.

Para equipos, aparatos y depósitos se utilizarán aislamientos mayores que los indicados para tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm .

Los espesores de accesorios de las redes de tuberías, válvulas, filtros, etc. serán como mínimo idénticos a los de las tuberías en los que estén instalados.


Los espesores de las tuberías de retornos deben ser iguales a los de las tuberías de impulsión.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m , contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm , evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos

Cuando las tuberías conduzcan alternativamente fluidos calientes y fluidos fríos se dimensionará el calorifugado para la situación más desfavorable.

Las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como la red de agua caliente sanitaria, deben tener unos espesores de aislamiento tales que serán el resultado de aumentar en **5 mm** los espesores tabulados para fluidos calientes.

| |
|--|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/V/MC9T34BIM00XZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

Todo esto garantiza que las pérdidas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima transportada.

11.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3

Tal y como dice el RITE la instalación estará dotada de un sistema de control automático tal que permita atender las condiciones de diseño previstas, permitiendo ajustar los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

En el control de la temperatura y presión de seguridad se ha utilizado un control tipo "**todo-nada**".

Válvulas.

Salvo que la norma así lo permita no se permiten dispositivos de seguridad con rearme automático.

Todas las válvulas de control automático se han diseñado para que a caudal máximo de proyecto y al 100% de apertura de la válvula, las pérdidas de presión generadas por cada una de ellas estén comprendidas entre el 0,6 y el 1,3 de la pérdida que gobiernen.

Temperaturas.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de cada central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda y las condiciones exteriores.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se ha hecho en los circuitos secundarios de los generadores estándares en el mismo generador para por ser una caldera de baja temperatura o de condensación.

Control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío.

Dado que la eficiencia de los generadores aumenta al disminuir la demanda, se ha optado por que los generadores trabajen en **paralelo** y de la siguiente manera:

- Al disminuir la demanda se modula la potencia entregada por cada generador hasta alcanzar la **eficiencia máxima**.
- Seguidamente se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada.
- Se actuará del mismo modo con el resto de los generadores si fuera necesario.
- Al aumentar la demanda se procederá de manera inversa.

11.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES BÁSICAS DE LA REGULACIÓN PROPUESTA:

El sistema de regulación elegido es un sistema de regulación de distribución descentralizado con control central en el centro y telegestión para el control remoto desde donde exija la propiedad.

Se ha diseñado como ampliación del existente en KNX y suficiente para la integración de las dos enfriadoras y los contadores eléctricos y de energía térmica.

11.4. CONTABILIZACIÓN DEL CONSUMO. IT 1.2.4.4

Se ha dotado de contadores de energía eléctrica y de producción frigorífica a ambas enfriadoras.

11.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5

No es de aplicación.

11.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.

No es de aplicación.



11.7. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.

Se presenta una lista pormenorizada de los elementos pertenecientes a la instalación objeto de este documento y que son consumidores de energía.

Elementos consumidores de electricidad.

| Marca | Modelo | Potencia (kW) | Nº Unidades iguales | Potencia Total (kW) | Tipo de suministro |
|-----------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Panasonic | ECOi-W AQUA-Z DC C 150 EC | 49,7 | 2 | 99,40 | IV |
| | | | | 0,00 | |
| | | | | 0,00 | |

Potencia total: 99,40 kW

12. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3**12.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.****12.1.1. CONDICIONES GENERALES.****Generadores de agua refrigerada.**

Se ha dotado a cada máquina de interruptor de flujo a la salida del evaporador y que está enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

12.2. REDES DE TUBERÍAS.

La soportería de las tuberías se realizará conforme a las instrucciones del fabricante atendiendo al material, su diámetro y el tipo de colocación.

Todas las tuberías conectadas a **equipos con motor mayor de 3 kW** se unirán a los mismos mediante **elementos flexibles**.

Válvulas de seguridad.

Los circuitos cerrados con fluidos calientes, además de la válvula de alivio, **disponen de una válvula de seguridad**, tarada a una presión mayor que la de la red, pero inferior a la de prueba. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

La válvula de seguridad de los generadores de calor está dimensionada por el fabricante del mismo.

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

Se ha dispuesto de un sistema de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio establecida.

Dilataciones.

Para evitar roturas en los puntos más débiles de la instalación, se han instalado compensadores de la dilatación o cambios de dirección libres, según sea el caso.

En la sala de calderas se ha dotado a los cambios de dirección de curvas de radio largo para aumentar la flexibilidad ante los esfuerzos.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales, como verticales, los esfuerzos se absorberán mediante compensadores de la dilatación (axiales o tipo "lira") y mediante los



cambios de dirección. Dichos elementos de dilatación se realizarán conforme a CTN 53 de AENOR para tuberías plásticas y a norma UNE 100156 para el resto de los casos.

Golpe de ariete.

No se han utilizados válvulas de retención de tipo simple clapeta de DN > 32, y de válvulas de tipo mariposa de DN > 100 mm se han sustituido por válvulas con desmultiplicador.

Para las válvulas de retención con diámetros comprendidos entre 32 y 150 mm se han utilizado válvulas de retención de disco, disco partido, con muelle de retorno.

Se han puesto elementos amortiguadores en las cercanías de elementos que provoquen cambios bruscos de presión al ser accionados.

Filtración.

Todos los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

Deben llevar filtro los siguientes elementos:

| Tipo de elemento | Luz del filtro en mm |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Circuitos hidráulicos | ≤ 1 mm. |
| Válvulas automáticas DN ≥ 15 mm. | ≤ 0.25 mm. |
| Contadores y aparatos similares | ≤ 0.25 mm. |

En los circuitos hidráulicos la velocidad de paso, a filtro limpio, debe ser menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías adjuntas.

Tratamiento del agua.

Se ha dotado de un sistema de descalcificación para la instalación, al igual que un sistema de separación de gases y lodos magnético.

12.2.1. ALIMENTACIÓN.

Para nuestro caso el circuito de llenado para **frío es de 32 mm.**

12.2.2. VACIADO.

Todos los circuitos se pueden vaciar de forma total o parcial desde los puntos más bajos. Los vaciados parciales se realizan mediante válvulas de DN 20 mm. como mínimo.

El vaciado total se realiza mediante válvulas de diámetro nominal mínimo en función de la potencia y el líquido transportado, tal y como se menciona en la tabla 3.4.2.3 del RITE.

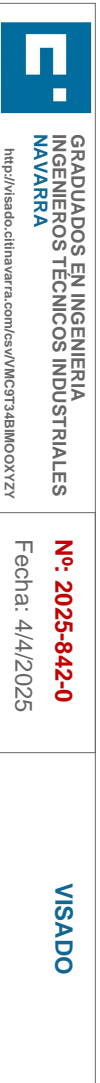
Para nuestro caso el circuito de llenado para **frío de 40mm.**

Dichas válvulas están debidamente protegidas contra accionamientos indebidos y conducidas al desagüe de forma que el paso de agua resulte visible.

En todos los puntos altos de los circuitos se han instalado dispositivos de purga de aire automáticos, tal y como dice el RITE. El diámetro nominal del purgador no será inferior a 15 mm.

12.2.3. EXPANSIÓN.

El actual sistema de compensación cubre los 35 litros de dilatación que se generan con el nuevo volumen.



12.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Tuberías y partes móviles.

El aislante de tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

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

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

Accesibilidad.

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

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

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. Dichos accesos no deben requerir el uso de herramientas para ser abiertos y deben estar perfectamente situados en planos.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de equipos autónomos de refrigeración situados en fachada deben integrarse en la misma, quedando totalmente ocultas desde el exterior.

Señalización.

La sala de calderas dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situados en lugar visible de Sala de máquinas y /o locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100.100.

Medición y control.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficientes para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos. Dichos aparatos de medida se situarán en lugares visibles, fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento y el tamaño de sus escalas será suficiente para que la lectura pueda realizarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve inherente un cambio en una magnitud física debe haber la posibilidad de realizar una medición, situando elementos permanentes de medición continua o mediante elementos portátiles. Dicha medición podrá hacerse también aprovechando los instrumentos de control de la instalación.

La medición de la temperatura de los circuitos de agua se realizará a través de sensores que penetren en el interior de la tubería mediante una vaina de inmersión conductora del calor.



Queda terminantemente prohibido el uso permanente de termómetros o sondas de contacto en este tipo de circuitos.

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

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

Por tratarse de una instalación de potencia terminal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Un termómetro en los colectores de impulsión y de retorno de fluido portador.
- Un termómetro en cada retorno de los circuitos secundarios de tuberías de fluido portador.
- Un termómetro en la entrada, otro en la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire antes y después de cada batería agua-aire.
- Medidas permanentes de la temperatura de impulsión, retorno y toma de aire exterior en todas las unidades de tratamiento de aire o UTAs.
- Termómetros y manómetros en la entrada y salida de los fluidos de los intercambiadores de calor, cuando no se trata de agentes frigorígenos.
- Un manómetro en cada vaso de expansión.
- Un manómetro para la lectura de la diferencia de presión entre la aspiración y la descarga en cada bomba.
- Un pirostato o pirómetro con escala indicadora en cada chimenea de calderas.
- Tomas para las lecturas de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire en los recuperadores de calor aire-aire.

13. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).

13.1. PRUEBAS.

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas, **a realizar por la empresa instaladora:**

Equipos:

- Se registrarán los datos nominales de funcionamiento y los datos reales de todos los equipos y aparatos.
- Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá así mismo la potencia absorbida en cada una de ellas.

Tuberías de agua:

Todas las redes de circulación de fluidos portadores se deben probar hidrostáticamente a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o material aislante. Las pruebas válidas para



determinarla son aquellas que se hacen de acuerdo con las normas UNE-EN 14336 o UNE-EN 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica comprenderá al menos las siguientes fases:

- Preparación y limpieza de redes de tuberías. Indicando el método y los productos de limpieza utilizados.
- Prueba preliminar de estanqueidad, realizada a baja presión y salvo que en el pliego de condiciones se indique lo contrario, utilizando agua.
- Prueba de resistencia mecánica, siendo como mínimo la presión de prueba será igual a:

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Tipo de circuito | Presión de prueba (bar) |
| Refrigeración | $1,5 \cdot P_{\max} \geq 6$ bar. |

Todo aquel equipo o aparato que no soporte estas presiones será sacado o excluido de la prueba.

- Reparación de fugas detectadas y vuelta a comenzar desde prueba preliminar.

Pruebas de libre dilatación:

Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas anteriores, las redes de tuberías arriba mencionadas, se someterán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los mismos de forma automática.

Pruebas finales:

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen según norma UNE-EN 12599:01, capítulos 5 y 6, en lo que respecta a los controles y medidas funcionales.

13.2. AJUSTE Y EQUILBRADO.

Las instalaciones térmicas de las cuales es objeto este documento se ajustarán a los valores detallados en el mismo, los cálculos anejos y las indicaciones de planos y presupuesto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá elaborar un informe final de pruebas efectuadas que contenga, entre otros datos, las condiciones de funcionamiento real de los equipos y aparatos. Dicho informe contendrá información acerca del sistema de distribución de agua y el control automático de la instalación ejecutada, según lo indicado en la IT 2.3 del RITE.

13.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Es la **empresa instaladora** la que también se encargará de realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación, que al menos contendrán los puntos de comprobación de la IT 2.4 y que en el pliego de condiciones se detallan.

14. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas seguidamente:



| Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad. | PERIODICIDAD | |
|--|--------------|---------|
| | Usos | |
| Equipos y potencias útiles nominales (Pn) | Viviendas | Resto |
| Resto de instalaciones de aire acondicionado $70 \text{ kW} \leq Pn$ | mensual | mensual |

Para la instalación de climatización, las operaciones mínimas serán:

- Limpieza de evaporadores.
- Limpieza de los condensadores.
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor.
- Revisión de unidades terminales agua-aire.
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
- Revisión de equipos autónomos.

Para instalaciones de potencia útil nominal de más de 70 kW será obligación del mantenedor elaborar el "manual de uso y mantenimiento", cuando este no exista. Será obligación del mantenedor autorizado o del director técnico de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

A continuación, se describen las operaciones mínimas de mantenimiento a realizar en las instalaciones de más de 70 kW, tanto en la parte de caldera y climatización existentes, como en la parte de refrigeración modificada.

| Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad. | | PERIODICIDAD |
|--|---|--------------|
| OPERACIÓN | | >70 kW |
| 1 | Limpieza de los evaporadores | † |
| 2 | Limpieza de los condensadores | † |
| 4 | Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos | m |
| 5 | Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas | 2t |
| 6 | Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea | 2t |
| 7 | Limpieza del quemador de la caldera | m |
| 8 | Revisión del vaso de expansión | m |
| 9 | Revisión de los sistemas de tratamiento de agua | m |
| 10 | Comprobación de material refractario | 2t |
| 11 | Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera | m |
| 12 | Revisión general de calderas de gas | † |
| 14 | Comprobación de niveles de agua en circuitos | m |
| 15 | Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías | † |
| 16 | Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación | 2t |
| 17 | Comprobación de tarado de elementos de seguridad | m |
| 18 | Revisión y limpieza de filtros de agua | 2t |
| 19 | Revisión y limpieza de filtros de aire | m |
| 20 | Revisión de baterías de intercambio térmico | † |

| Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad. | | PERIODICIDAD |
|--|---|--------------|
| | | >70 kW |
| | OPERACIÓN | |
| 22 | Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor | 2t |
| 23 | Revisión de unidades terminales agua-aire | 2t |
| 24 | Revisión de unidades terminales de distribución de aire | 2t |
| 25 | Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire | t |
| 27 | Revisión de bombas y ventiladores | m |
| 29 | Revisión del estado del aislamiento térmico | t |
| 30 | Revisión del sistema de control automático | 2t |
| 38 | Revisión de la red de conductos según criterio de UNE 100.012 | t |
| 39 | Revisión de la calidad ambiental según criterios de UNE 171.330 | t |

S: una vez cada semana.

S*: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.

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

t: una vez por temporada (año).

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

*****: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

15. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de energía térmica con una periodicidad en función de la potencia nominal instalada y en función del tipo de generador, calor o frío.

La evaluación periódica del rendimiento de los generadores de calor y de frío se realizará según lo expuesto a continuación:

| MEDIDAS DE GENERADORES DE CALOR PERIODICIDAD | | Potencia en kW 70 kW > P ≤ 1000 |
|--|---|------------------------------------|
| 1 | Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor | 3m |
| 2 | Temperatura ambiente del local o sala de máquinas | 3m |
| 3 | Temperatura de los gases de combustión | 3m |
| 4 | Contenido de CO y CO ₂ en los productos de combustión | 3m |
| 5 | Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos | 3m |
| 6 | Tiro en la caja de humos de la caldera | 3m |

m: una vez al mes; **3m**: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; **2a**: cada 2 años.



| MEDIDAS DE GENERADORES DE FRÍO PERIODICIDAD | | Potencia en kW 70 kW > P ≤ 1000 |
|--|--|------------------------------------|
| 1 | Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador | 3m |
| 2 | Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador | 3m |
| 3 | Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua | 3m |
| 4 | Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua | 3m |
| 5 | Temperatura y presión de evaporación | 3m |
| 6 | Temperatura y presión de condensación | 3m |
| 7 | Potencia eléctrica absorbida | 3m |
| 8 | Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima | 3m |
| 9 | CEE o COP instantáneo | 3m |
| 10 | Caudal de agua en el evaporador | 3m |
| 11 | Caudal de agua en el condensador | 3m |

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada; **3m:** cada 3 meses; la primera al inicio de la temporada.

La empresa mantenedora tiene la obligación de asesorar, y recomendar mejorar o modificaciones en la instalación tanto en uso y funcionamiento como en equipación, encaminadas a una mayor eficiencia energética.

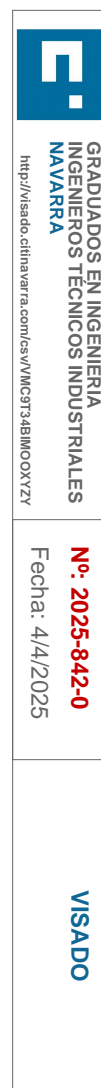
Además, en instalaciones de potencia térmica mayor de 70 kW la empresa mantenedora realizará un seguimiento periódico de la evolución del consumo energético y de agua de la instalación térmica de manera que se puedan detectar posibles desviaciones y adoptar las medidas correctoras oportunas. La información será conservada al menos durante 5 años.

16. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).

A fin de verificar el funcionamiento de las instalaciones térmicas el RITE establece una serie de inspecciones con sus contenidos, plazos, criterios de evaluación y medidas a adoptar en aquellas instalaciones en las que se precise realizar algún tipo de inspección. Dichas instalaciones son los generadores de calor con potencia térmica nominal mayor o igual a 20kW, excluyendo los destinados únicamente a producir ACS con potencias inferiores a 70 kW.

La inspección del sistema de calefacción y producción de ACS se realizará sobre las partes accesibles y con criterios establecidos en la UNE-EN 15378 incluyendo al menos los siguientes aspectos:

- Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de calor en comparación con la demanda térmica a satisfacer por la instalación.
En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el rendimiento a potencia útil nominal tendrá un valor no inferior al 80 por ciento. Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de calor no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema o demanda térmica del edificio.
- Bombas de circulación.
- Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- Emisores.
- Sistema de regulación y control.
- Sistema de evacuación de gases de la combustión.
- Verificación del correcto funcionamiento del quemador de la caldera, de que el combustible es el establecido para su combustión por el quemador y, en el caso de



biocombustibles sólidos recogidos en la norma UNE-EN 14961, que se corresponden con los establecidos por el fabricante del generador de calor.

- h) Instalación de energías renovables y cogeneración, en caso de existir, y su aportación en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción, y la contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria.
- i) Para instalación de potencia útil nominal superior que 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT.3.4, para verificar su realización y la evolución de los resultados.

La periodicidad de las mismas se establece según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal | Tipo de energía | Períodos de inspección |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|
| 70 kW \leq P _n | Gases y renovables | Cada 4 años |
| | Otras | Cada 2 años |

Para instalaciones de aire acondicionado con generadores de frío con una potencia nominal igual o mayor de 12 kW será necesaria realizar inspecciones periódicas, que podrán usar los criterios establecidos en las normas UNE-EN 15239 y UNE-EN 15240. Al menos la inspección comprenderá los siguientes hitos:

- a) Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de frío en comparación con la demanda de refrigeración a satisfacer por la instalación.
En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el Coeficiente de Eficiencia Frigorífica (EER) tendrá un valor no inferior a 2.
Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de frío no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema de refrigeración o en la demanda de refrigeración del edificio.
- b) Bombas de circulación.
- c) Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- d) Emisores.
- e) Sistema de regulación y control.
- f) Ventiladores.
- g) Sistemas de distribución de aire.
- h) Instalación de energía solar, renovables y/o cogeneración caso de existir, que comprenderá la evaluación de la contribución de las mismas al sistema de refrigeración.


La periodicidad de las mismas se establece según la siguiente tabla:

| Producción | Potencia térmica nominal | Tipo de energía | Períodos de inspección |
|------------|--------------------------|-------------------|------------------------|
| FRIO | P _n > 12 | Cualquier energía | Cada 5 años |

Tras la inspección se elaborará un informe acompañado de recomendaciones de mejora en términos de rentabilidad energética que podrán ser incorporados el CEEE (Certificado de Eficiencia Energética del Edificio).

Independientemente de lo arriba explicado toda instalación térmica con más de 15 años de antigüedad, contados desde el primer certificado de instalación, cuando la potencia térmica de calor sea mayor o igual a 20 kW o la de frío supere los 12 kW, deben ser sometidas a una **revisión completa de toda la instalación térmica**, comprendiendo al menos las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada por la IT.1 del RITE.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cithnavarra.com/es/V/MC9T3.4BIM00XZY

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

- Elaboración de un dictamen a fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones a fin de mejorar su eficacia y eficiencia energética y la adopción de aprovechamiento de energías renovables. Todas estas medidas deberán ser justificadas económica, medioambiental y energéticamente.

Esta inspección completa se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío una vez que se hayan superado los 15 años de antigüedad.

En la documentación aneja se muestra un documento tipo de hoja de inspección según la Guía técnica "Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas".

17. CONCLUSIÓN.

Con el presente documento se ha pretendido mostrar las características de la instalación que nos ocupa, y que a juicio del técnico que suscribe cumple con las normas que le afectan, esperando que de encontrarse todo en conformidad con lo prescrito, se concedan los permisos para su ejecución.

Pamplona, marzo de 2025


Los Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiclando Echevarría



Fernando Macías Ilincheta

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/csv/VMC9T34BIM00XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|


| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cithnavarra.com/csv/VMC9T34BIM00XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

ANEJO DE INFORMES TIPO PARA LOS ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR AGUA.

1. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA

FORMATO A1

| | |
|--|-------------|
| PROYECTO: | REF: |
| DIRECCIÓN: | |
| NOMBRE DEL CLIENTE: | |
| DIRECCIÓN: | |
| SISTEMA ENSAYADO: | |
| SECCIÓN DEL SISTEMA ENSAYADO: | |
| INSTALACIÓN ENSAYADA: | |
| TIPO DE ENSAYO (HIDRÁULICO O NEUMÁTICO): | |
| PRESIÓN DE ENSAYO (BAR): | |
| PERIODO DE TIEMPO (HORAS): | |
| PRESIÓN DE TRABAJO (BAR): | |
| TEMPERATURA (°C): | |
| RESULTADOS: | |
| CONFIRMACIÓN DE QUE EL SISTEMA /INSTALACIÓN ES ESTANCO Y SIN DEFORMACIONES: | |
| OBSERVACIONES: | |
| NORMA DE CALIDAD: | |
| FIRMADO: | |
| INFORME REALIZADO POR: | |
| CARGO: | |
| EN PRESENCIA DE: | |
| PARA: | |
| FECHA: | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

2. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE PRESIÓN

FORMATO B1

| | |
|---|-------------|
| PROYECTO: DIRECCIÓN: | REF: |
| NOMBRE DEL CLIENTE: DIRECCIÓN: | |

| | |
|---|--|
| SISTEMA ENSAYADO: | |
| SECCIÓN DEL SISTEMA ENSAYADO: | |
| INSTALACIÓN ENSAYADA: | |
| TIPO DE ENSAYO (HIDRAÚLICO O NEUMÁTICO): | |
| EQUIPO UTILIZADO: | |
| PRESIÓN DE ENSAYO (Bar): | |
| PERIODO DE TIEMPO (h): | |
| PRESIÓN DE TRABAJO (bar): | |
| TEMPERATURA (°C): | |

| | |
|--------------------------|--|
| RESULTADOS: | |
| OBSERVACIONES: | |
| NORMA DE CALIDAD: | |

| | |
|-------------------------------|--|
| FIRMADO: | |
| INFORME REALIZADO POR: | |
| CARGO: | |
| EN PRESENCIA DE: | |
| PARA: | |
| FECHA: | |

| |
|--|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| <small>http://visado.cithnavarra.com/cs/v/MC9T34BIM00XXZY</small> |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

3. INFORME TÍPICO DE LIMPIEZA DEL SISTEMA CON AGUA A PRESIÓN

FORMATO C1

| | |
|---|--|
| PROYECTO: DIRECCIÓN: | |
| NOMBRE DEL CLIENTE: DIRECCIÓN: | |

REF:

| | |
|--|--|
| SISTEMA LIMPIADO CON AGUA A PRESIÓN: | |
| NÚMERO DE SECCIÓN: | |
| INSTALACIÓN LIMPIADA CON AGUA A PRESIÓN: | |
| INSTALACIÓN NÚMERO: | |
| REFERENCIA DE LA METODOLOGÍA: | |
| DETALLES DE LA LIMPIEZA QUÍMICA APLICADA: (DETALLES DE LA DOSIFICACIÓN): | |
| INTRODUCCIÓN: | |
| COMENTARIOS: | |

| | |
|-------------------------------|--|
| FIRMADO: | |
| INFORME REALIZADO POR: | |
| CARGO: | |
| VERIFICADO POR: | |
| PARA: | |
| FECHA: | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cithnavarra.com/es/V/MC9T34BIMOOXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO


4. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

FORMATO D1

| | |
|----------------------------|-------------|
| PROYECTO: | REF: |
| DIRECCIÓN: | |
| NOMBRE DEL CLIENTE: | |
| DIRECCIÓN: | |

| SISTEMA O INSTALACIÓN: BOMBAS: | OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR |
|---|---------------------------------------|
| COMPROBADO QUE:- | |
| A. LAS PARTES EXTERNAS DE LA BOMBA ESTÁN LIMPIAS: | |
| B. EL SENTIDO DE MONTAJE DE LA BOMBA ES CORRECTO: | |
| C. TODOS LOS COMPONENTES, PERNOS, UNIONES, Y ACCESORIOS SON SEGUROS Y NO HA SURGIDO DISTORSIÓN DEBIDO A SU APRIETE: | |
| D. EL RODETE ESTÁ LIBRE PARA GIRAR: | |
| E. LOS MONTAJES ANTI-VIBRACIÓN TIENEN LA DEFLEXIÓN CORRECTA: | |
| F. LAS TUBERÍAS NO PRODUCEN TENSIÓN EN LAS CONEXIONES DE LA BOMBA: | |
| G. LOS COJINETES ESTÁN LIMPIOS: | |
| H. LOS PUNTOS DE ENSAYO DE PRESIÓN SE HAN ACOPLADO A AMBOS PUNTOS DE DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA PARA FACILITAR LOS ENSAYOS DE PRESIÓN PARA CONFIRMAR EL FUNCIONAMIENTO QUE SE INFIERE DE LA BOMBA: | |

| BOMBAS ACCIONADAS POR CORREA: | OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR |
|--|---------------------------------------|
| COMPROBADO QUE:- | |
| A. EL NIVEL Y LA VERTICALIDAD DE LA BOMBA, EL EJE DEL MOTOR Y LOS CARRILES DE DESLIZAMIENTO SON CORRECTOS, LAS BOMBAS DE IMPULSIÓN DIRECTA REQUIEREN PARTICULAR ATENCIÓN EN ESE ASPECTO, HACIÉNDOSE REFERENCIA A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE: | |
| B. SE HA INSTALADO UNA TRANSMISIÓN CORRECTA: | |
| C. LOS ACOPLAMIENTOS Y LAS POLEAS ESTÁN BIEN FIJADOS Y SU ALINEACIÓN ES CORRECTA: | |
| D. LAS CORREAS ESTÁN TENSAS: | |
| E. EL GRADO DEL LUBRICANTE ES EL CORRECTO Y ES NUEVO: | |
| F. EL LÍQUIDO REFRIGERANTE ESTÁ DISPONIBLE EN LOS COJINETES: | |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.cithnavarra.com/es/v/MC9T3.4BIM00XZY

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

5. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

FORMATO D1

BOMBAS ACCIONADAS POR CORREA:

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

- G. LAS EMPAQUETADURAS, CUANDO SE MONTEN, SON CORRECTAMENTE ESTANCAS Y LAS TUERCAS DE LA EMPAQUETADURA ESTÁN APRETADAS CON LA MANO, PENDIENTES DE AJUSTAR PARA EL ADECUADO NIVEL DE GOTEÓ DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA:
- H. LOS PROTECTORES DE LA TRANSMISIÓN SE HAN FIJADO CON SEGURIDAD, CON ACCESO DESPONIBLE PARA LAS LECTURAS DEL TACÓMETRO Y LOS CAMBIOS DE LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN:

.....

.....

FIRMADO:
INFORME REALIZADO POR:
CARGO:
VERIFICADO POR:
PARA:
FECHA:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/es/V/MC9T34BIM00XYZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

6. INFORME TÍPICO DE TERMINACIÓN ESTÉTICA**FORMATO E1**

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

INFORMES DE LOS ENSAYOS:

| CONFIRMACIÓN DE CUMPLIMENTADO DE LOS FORMATOS A-D | |
|--|--|
| FORMATO A1 ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA | |
| FORMATO B1 ENSAYO DE PRESIÓN | |
| FORMATO C1 SISTEMA DE LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN | |
| FORMATO D1 ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XYZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

7. INFORME TÍPICO DE PUESTA EN SERVICIO**FORMATO F1**

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

SISTEMA O INSTALACIÓN:**BOMBAS:****OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR****COMPROBADO QUE:-**

- A. TODAS LAS VÁLVULAS ESTÁN COMPLETAMENTE A TOPE Y EN SU POSICIÓN NORMAL DE FUNCIONAMIENTO (ABIERTAS O CERRADAS):
- B. TODAS LAS VÁLVULAS CONTROLADAS TERMOESTÁTICAMENTE ESTÁN COMPLETAMENTE ABIERTAS Y NO SE VERÁN AFECTADAS POR EL AIRE DEL AMBIENTE O LA TEMPERATURA DEL AGUA:
- C. SE DISPONE DE UN MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO Y ÉSTAS ESTÁN PROGRAMADAS PARA EL MODO DE FUNCIONAMIENTO NORMAL::
- D. LAS VÁLVULAS DE SUCCIÓN Y DE RETORNO ESTÁN COMPLETAMENTE ABIERTAS EN LA BOMBA SELECCIONADA:
- E. LA VÁLVULA DE SUMINISTRO ESTÁ CERRADA EN CUALQUIER BOMBA DE RESERVA A MENOS QUE HAYA VÁLVULAS ANTIRRETORNO ACOPLADAS. LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEBERÍA DEJARSE ABIERTA (NO ES RECOMENDABLE DEJAR NINGÚN RECIPIENTE LLENO DE AGUA Y COMPLETAMENTE AISLADO, YA QUE UNA SUBIDA DE TEMPERATURA PODRÍA CAUSAR UNA EXCESIVA SUBIDA DE PRESIÓN):
- F. LA CARCASA DE LA BOMBA ESTÁ PURGADA DE AIRE:
- G. LA VÁLVULA DE DESCARGA O DE CAUDAL DE LA BOMBA ESTÁ PARCIALMENTE CERRADA PARA LIMITAR LA CORRIENTE INICIAL DE ARRANQUE:

FIRMADO:
INFORME REALIZADO POR:
CARGO:
VERIFICADO POR:
PARA:
FECHA:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/ov/V/MC9T3.4BIM00XZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

8. INFORME TÍPICO DE EQUILIBRADO**FORMATO G1**

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

| VALORES CALCULADOS PARA EL PASO PREVIO A LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DE EQUILIBRADO | | | | | VALORES MEDIDOS | | | | |
|---|------|--------|----------|--------|-----------------|--------|------------|----------|---------------|
| Nº DE REF | TIPO | TAMAÑO | POSICIÓN | CAUDAL | Nº CAUDAL | CAUDAL | Δp | POSICIÓN | OBSERVACIONES |
| | | | | | 1º | | | | |
| | | | | | 2º | | | | |
| | | | | | 1º | | | | |
| | | | | | 2º | | | | |
| | | | | | 1º | | | | |
| | | | | | 2º | | | | |
| | | | | | 1º | | | | |
| | | | | | 2º | | | | |
| | | | | | 1º | | | | |
| | | | | | 2º | | | | |
| | | | | | 1º | | | | |
| | | | | | 2º | | | | |

FIRMADO:
INFORME REALIZADO POR:
CARGO:
VERIFICADO POR:
PARA:
FECHA:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/csv/V/MC9T34BIMO0XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

9. LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1

| | |
|----------------------------|-------------|
| PROYECTO: | REF: |
| DIRECCIÓN: | |
| NOMBRE DEL CLIENTE: | |
| DIRECCIÓN: | |

| | |
|---|--|
| REF. DE LA ESPECIFICACIÓN DE LOS CONTROLES: | |
| TOLERANCIA DE LOS CONTROLES: | |
| HUMEDAD | |
| TEMPERATURA | |
| PRESIÓN | |
| LOS MANUALES DE PUESTA EN SERVICIO DEL FABRICANTE ESTÁN DISPONIBLES: | |

GENERALIDADES

COMPROBACIÓN DE LO SIGUIENTE:

| | |
|---|--------------------------|
| A. TODAS LAS FUENTES ELÉCTRICAS ESTÁN AISLADAS: | <input type="checkbox"/> |
| B. LOS COMPONENTES DE CONTROL ESTÁN INSTALADOS CORRECTAMENTE: | <input type="checkbox"/> |
| C. LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y LOS ENCLAVAMIENTOS ESTÁN EN FUNCIONAMIENTO: | <input type="checkbox"/> |
| D. TODAS LAS FUENTES ESTÁN CORRECTAMENTE LOCALIZADAS: | <input type="checkbox"/> |
| E. LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA TIENEN CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN VÁLIDOS: | <input type="checkbox"/> |
| F. TODOS LOS CAUDALES Y PRESIONES DE LAS BOMBAS Y VENTILADORES ESTÁN DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DEL DISEÑO: | <input type="checkbox"/> |
| G. LAS TEMPERATURAS DEL AGUA Y DEL AIRE ESTÁN DENTRO DE LA TOLERANCIAS DEL DISEÑO: | <input type="checkbox"/> |
| H. LA DIFERENCIA DE PRESIÓN A TRAVÉS DE TODOS LOS DISPOSITIVOS ESTÁ COMPRENDIDA DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DEL DISEÑO: | <input type="checkbox"/> |

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y CABLEADO

ANTES DE LA CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA SE COMPRUEBA QUE:

| | |
|---|--------------------------|
| A. EL CABLEADO CUMPLE LAS NORMAS LOCALES: | <input type="checkbox"/> |
| B. EL CABLEADO CUMPLE LOS REQUISITOS DE CONTROL DE LOS FABRICANTES: | <input type="checkbox"/> |
| C. SE HA REALIZADO UNA CORRECTA TOMA DE TIERRA: | <input type="checkbox"/> |
| D. LAS CONEXIONES SON CONFORMES A LOS DIAGRAMAS DE CABLEADO DE LOS FABRICANTES: | <input type="checkbox"/> |

ACTUADORES

SE COMPRUEBA LO SIGUIENTE:

| | |
|--|--------------------------|
| A. LOS ACTUADORES SE MUEVEN CORRECTAMENTE: | <input type="checkbox"/> |
| B. LOS MOTORES DE RETORNO CON RESORTE FUNCIONAN CORRECTAMENTE: | <input type="checkbox"/> |
| C. CUALQUIER ACCIÓN REQUERIDA FUNCIONA CORRECTAMENTE, EN CASO DE INTERRUPCIONES DE LA CORRIENTE: | <input type="checkbox"/> |

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cithnavarra.com/csv/VV/MC9T3.4BIM00XZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

1. **LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1**

TRANSMISORES

- A. CALIBRADOS DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE:
- B. PUNTOS DE CONSIGNA:
- C. BANDA MUERTA:

CONTROL DE SECUENCIA

SE COMPRUEBAN LOS DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO O ANULACIÓN PARA ASEGURAR QUE TODA LA SECUENCIA DE CONTROL SE COMPLETA:

FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

SIGUIENDO EL PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO, LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEBERÍAN ALCANZARSE Y MANTENERSE A LO LARGO DE UN PERÍODO DE OBSERVACIÓN CONTÍNUO. SI ESTAS CONDICIONES NO PUEDEN CONSEGUIRSE O MANTENERSE, DEBERÍA REALIZARSE UNA COMPROBACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL FINALES PARA ASEGURAR QUE SE HA APLICADO LA MÁXIMA CORRECCIÓN.

SI ESTOS SE CONFIRMA, SE NECESITA UNA INVESTIGACIÓN MÁS ALLÁ DEL SISTEMA DE CONTROL:

FIRMADO:

INFORME REALIZADO POR:

CARGO:

VERIFICADO POR:

PARA:

FECHA:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/csv/MC9T3.4BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

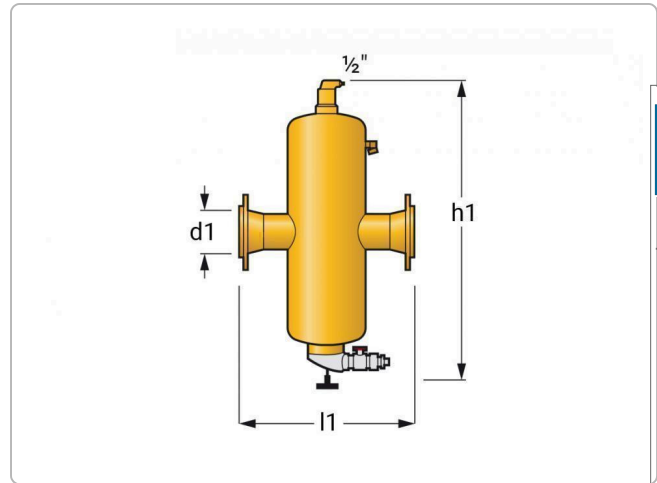
ANEJO: CÁLCULOS

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE SPIROCOMBI BC125FM

SpiroCombi BC125FM



Dimensiones



Datos de cálculo

Caudal de trabajo: 51.6 m³/h
 Pérdida de carga: 2,16 kPa

Criterio de diseño

Fluido: Agua/ Glycol (Max 50%)
 Velocidad caudal nominal: 1,50 m/s
 Velocidad del fluido: 1,17 m/s
 Diámetro: DN 125
 Conexión: Embridado
 Caudal nominal: 72 m³/h
 Caudal máximo: 108 m³/h
 Presión máxima: 10 bar
 Temperatura máxima: 110 °C
 Peso: 75 kg
 Volumen: 75 l
 Color: RAL 1003 ○
 Código de diseño: EN 13445

Materiales de construcción

Tubo: S235 JR G2 (St.37)
 Malla: Cobre
 Bridas: P250GH
 Bolsa: Latón, Cobre
 Imán: Neodimio
 Válvula drenaje: Latón niquelado
 Cuerpo: S235 JR G2 (St.37)
 Flotador: PP
 Válvula de purgado: Latón
 Sellado de la válvula: Vitón

Dimensiones

h1: 1143 mm
 l1: 635 mm
 d1: 139.7 mm

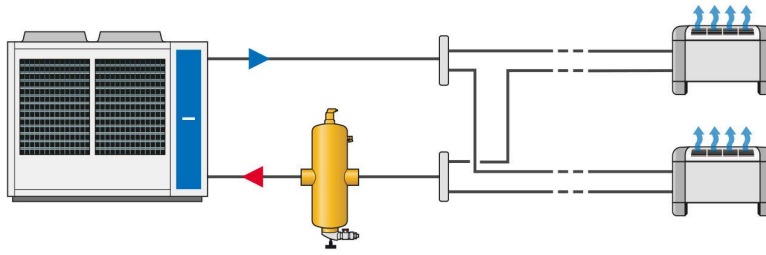


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://vsado.citnavarra.com/cv/VVIC9T34BIM00XZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO



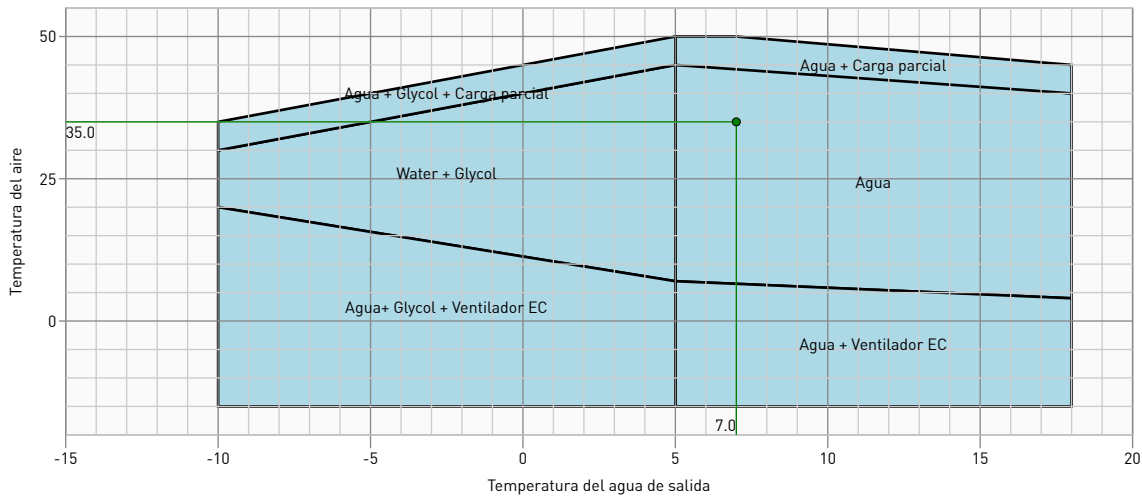
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/csv/V/MC9T34BIMCOXXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

Cálculo

Cooling



| Parametro | Valor |
|---|----------------------------------|
| Unidad | ECOi-W AQUA-Z DC C 150 |
| Tamaño | 150 |
| Opciones acústicas | S - Super silenciosa |
| Version | Estándar |
| Tipo de Ventilador | EC |
| Bomba | SP - Velocidad fija Baja presión |
| Numero de bombas | 1P - Bomba individual |
| Refrigerante | R32 |
| Opcion recuepeador | No |
| Cumple con el EcoDiseño (mercado europeo) | Erp |

| Operating conditions | Valor | |
|---------------------------------|-------|----|
| Temperatura de aire exterior | 35,0 | °C |
| Temperatura del agua de entrada | 12,0 | °C |
| Temperatura del agua de salida | 7,00 | °C |
| Fluid | Agua | |
| Altitude m | 0 | m |
| Fouling factor | 0,044 | |

| Comportamiento | Valor | |
|--|-------|----|
| Capacity | 151 | kW |
| Acometida | 49,7 | kW |
| Full load efficiency (EER) | 3,04 | |
| Clase de eficiencia energética [SEER]* | | |
| □ sc/□ sh | 183 | |
| SEER** | 4,65 | |

* SEER : Según el reglamento de la comisión (UE) N° 2016/2281



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/cv/VVIC9T34BIMO0XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

| General data | | Valor | | | | |
|--|-----|----------------------------|-------|----|----|----|
| Supply voltage (V/Ph/Hz) | | 400/3/50 | | | | |
| Capacity steps (%) | | 0/25/50/75/100 | | | | |
| Intensidad de puesta en marcha | | 223 | A | | | |
| Intensidad máxima | | 124 | A | | | |
| Potencia máxima de entrada | | 70,0 | kW | | | |
| Number of refrigerating circuit | | 2 | | | | |
| Refrigerant | | R32 | | | | |
| Carga de refrigerante para la unidad | | 20,60 | kg | | | |
| Compressor | | Valor | | | | |
| Numero de compresores | | 4 | | | | |
| Tipo de compresor | | scroll | | | | |
| Tipo de compresor para puesta en marcha | | direct | | | | |
| Plant side heat exchanger | | Valor | | | | |
| Numero de evaporadores | | 1 | | | | |
| Tipo de recuperador | | plates | | | | |
| Total fluid flow rate* | | 26326 | l/h | | | |
| Caudal mínimo de fluido | | 18551 | l/h | | | |
| Caída de presión | | 33,9 | kPa | | | |
| * El caudal de agua del intercambiador del lado de la planta es igual al caudal de agua nominal estándar | | | | | | |
| Tipo de conexión de agua | | Valor | | | | |
| Tipo de conexión de agua | | Conexión gas macho roscado | | | | |
| Diametro del conector de agua de entrada | | 2.1/2" | | | | |
| Diametro del conector de agua de salida | | 2.1/2" | | | | |
| Bomba | | Valor | | | | |
| Potencia máxima | | 2,00 | kW | | | |
| Intensidad máxima | | 5,00 | A | | | |
| Bomba disponible | | 157 | kPa | | | |
| Fan | | Valor | | | | |
| Numero de ventiladores | | 4 | | | | |
| TIPO DE VENTILADOR | | EC axial fans | | | | |
| Velocidad del ventilador | | 15 | Hz | | | |
| Maxima potencia absorbida por ventilador | | 0,50 | kW | | | |
| Flujo de aire total | | 54800 | m³/h | | | |
| Condenser | | Valor | | | | |
| Numero de condensadores | | 2 | | | | |
| Tipo de condensador | | Finned tubes coil | | | | |
| Nivel de sonido | | Valor | | | | |
| Potencia sonora | | 85,0 | dB(A) | | | |
| Distancia desde la fuente de sonido | | 10,0 | m | | | |
| Presion sonora* | | 54,3 | dB(A) | | | |
| * Los niveles de presión sonora se refieren a las normas ISO 3744 con forma de paralelepípedo | | | | | | |
| Hz | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |
| dB | 90 | 83 | 81 | 80 | 76 | 72 |



GRADUA DOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.cithnavarra.com/csw/VV/MC91348>
 XYZY
Fedatario 4/4/2025
Nº: 2025-842-0
VISADO

Todos los datos incluyen opciones

Opciones

Modbus RTU (Opcion)

Permite la integración de la unidad con BMS con protocolo Modbus RTU a través del puerto RS485

SS: arrancador suave (Opcion)

Un dispositivo electrónico que arranca automáticamente los compresores gradualmente. La corriente de arranque puede reducirse hasta un 40% del valor directo en línea

Sequence phases control (Opcion)

El relé detecta un cableado incorrecto de la unidad (pérdida de fase o rotación de fase)

Power supply without neutral (Opcion)

Transformador adicional montado en el cuadro eléctrico para evitar el uso del neutro

Electronic expansion valves (Opcion)

Permite tener una alta precisión en el control del recalentamiento

Automatic circuit breaker (Opcion)

El ACB es un interruptor eléctrico de accionamiento automático diseñado para proteger un circuito eléctrico de los daños causados por una sobrecarga o un cortocircuito. Proporciona protección magnética y térmica a los motores de los ventiladores y compresores

147 - Entrada digital para SG (Opcion)

153 - Control HMI (Opcion)

181 - Entrada digital para: Modo Noche o Modo Demanda o Modo Eco (Opcion)

Antifreeze electric heater kit (Opcion)

Calentador eléctrico anticongelante para proteger el evaporador de la congelación, gestionado por una sonda de temperatura del agua

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

509 - Al/Cu - Tubos con aletas AL/CU (Opcion)

Bobinas de tubos aleteados Al/Cu

600.1 - CJ - Encapsulamiento para compresor (Opcion)

Flow switch (Opcion)

Impide el funcionamiento de la unidad si el fluido refrigerante en circulación es insuficiente. Se recomienda instalar un interruptor de flujo para asegurar el correcto funcionamiento de la unidad

Differential pressure switch (Opcion)

Interruptor mecánico de presión de agua, para montar en la instalación de campo en tubería de agua, para evitar una presión de agua muy baja

WPS: Sensor de baja presión de agua (Opcion)

Interruptor de presión mecánico montado del agua para prevenir la presión de agua muy baja y para proteger la unidad de la congelación.



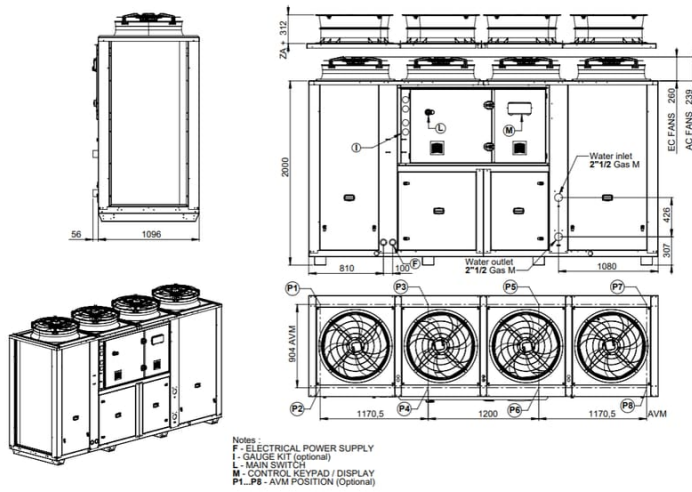
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifhnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

Dimensiones y peso

Dimensiones



| Dimensiones | Valor (mm) |
|-------------|------------|
| length | 3795 |
| width | 1096 |
| height | 2312 |

Peso

| Parte | Peso (kg) |
|------------------|-----------|
| operating weight | 1181.8 |



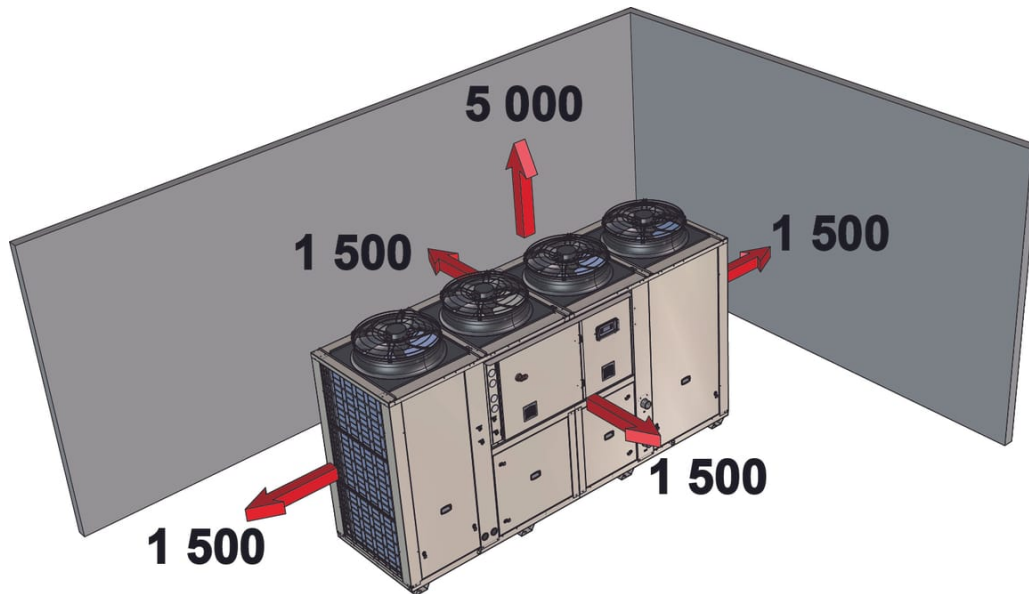
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifhnavarra.com/cv/v/MC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025

VISADO

Space Requirements

Requerimiento de espacio (mm)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/VV/MC9T34BIM00XYZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

ECOi-W AQUA-Z DC C

ECOi-W AQUA-Z DC C 150

P-AQADZ0150CA-E

Panasonic

heating & cooling solutions



Las imágenes son sólo ilustrativas. Pueden diferir de la forma visual de la variante de producto seleccionada.

Las prestaciones estándar certificadas y la versión certificada del software de selección pueden verificarse en www.eurovent-certification.com.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

GENERAL DESCRIPTION

ECOi-W AQUA-Z DC C air-cooled chillers offer quality, efficiency, and sustainability. The range is available in 10 sizes - > from 150 to 380 kW. These units operate with R32. Thanks to a GWP (Global Warming Potential) of 675, this refrigerant is 3 times less polluting than the standard R410A. ECOi-W AQUA-Z DC C units are also equipped with a new generation of outdoor heat exchangers. The design enables a refrigerant charge reduction of 10% compared with the current R410A range.. Together, these two features help reduce the carbon footprint of each unit by 71%*

CABINET

The cabinet is made of heavy galvanized steel plates individually painted before the assembly of the unit. ECOi-W AQUA-Z DC C is suitable for outdoor installation, directly on the building roof or at the ground level. Sizes 150 and 170 have been designed with a compact bended coil chassis, making those capacities ones of the smallest on the market. Sizes 190 to 380 have been designed with multi "V" structure, combining efficiency and compactness.

VERSION

Super low noise (S) unit equipped EC fan motors and compressor sound jackets. For sizes 190-380 compressors are fitted with a compressor box and in case of mounted hydraulic pump(s), a pump acoustic box is also included.

REFRIGERANT CIRCUIT

The unit has one refrigerant circuit consisting of: scroll tandem compressors, plate heat exchanger, electronic expansion valve, condenser coil as well as safety and control devices such as high pressure switch, additional pressure relief valve for sizes 190 to 380 and high/low pressure transducers.

COMPRESSORS

The unit is equipped with 2 circuits with 2 scroll compressors each, assembled together to form tandem compressors. The compressors are mounted on rubber pads in order to eliminate noise and vibration transmissions. A phase sequence monitor is supplied as standard.

INDOOR HEAT EXCHANGER

The indoor heat exchanger is consisting of stainless steel plates insulated with synthetic foam. It is protected by an antifreeze electric heater to ensure a good protection against freezing at low ambient temperature when the unit is switched off.

OUTDOOR HEAT EXCHANGER

The outdoor heat exchanger has a highly optimized design enables a refrigerant charge reduction of 40%. It is a finned coil constructed with seamless copper tubes mechanically expanded into aluminium fins. The condenser can be equipped, as an option, with a protection grid to prevent shocks.

FAN MOTORS

The EC fans are axial type, IP54 grade and equipped with a thermal overload protection. They are also fitted with protection grids on top.

ELECTRONIC CONTROL

The unit is fitted with an external control panel that displays the operating parameters and alarms. The main features of this control system are:

SAFETY

The unit is complete with the following safety and control devices.

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifhnavarra.com/ISSV/VVIC9T34BIMOQ2Z7Y |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

Safety :

Control :

CONFORMITY WITH STANDARDS

ECOi-W AQUA-Z DC C range is in conformity with the following standards:

- Machine Directive : 2006/42/EC
- Low Voltage Directive : 2014/35/UE
- Electromagnetic Compatibility Directive : 2014/30/UE
- Pressure Equipment Directive : 2014/68/UE
- RoHs directive : 2011/65/EU
- Comparison made between equivalent units operating respectively with R410A and R32 refrigerants. Impact only considers the refrigerants and not the units as a whole.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/VVIC9T34BIM00XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

DOCUMENTACIÓN ANEJA

Traducción de las instrucciones originales

ECOi-W AQUA-Z DC

150 / 170

Enfriadores de Agua y Bomba de Calor Condensadas con Aire

Estas enfriadores de agua y bomba de calor condensadas con aire utilizan refrigerante R32.

Nº de modelo

| Tamaño | Sólo frío | Bomba de calor |
|--------|--------------|----------------|
| 150 | P-AQADZ0150C | P-AQADZ0150H |
| 170 | P-AQADZ0170C | P-AQADZ0170H |

English

Français

Deutsch

Italiano

Español



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csv/VVIC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO



Antes de proceder con la instalación, lea las instrucciones atentamente. En particular, debe leer la sección «¡IMPORTANTE!» en la parte superior de la página.

Con objeto de mejorar constantemente, nuestros productos pueden ser modificados sin previo aviso. Fotos no contractuales.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/VVIC9T34BIMOXZY>

Nº: 2025-842-0

Fecha: 4/4/2025

VISADO

English

Français

Deutsch

Italiano

Español

¡IMPORTANTE!

Leer antes de la puesta en marcha

El distribuidor o el instalador debe ocuparse de la instalación de esta enfriadora.

Esta información se facilita para uso exclusivo de las personas autorizadas.

Para lograr una instalación se segura y un funcionamiento correcto, debe:

Leer atentamente este manual de instrucciones antes de comenzar.

- Seguir cada paso de instalación o reparación exactamente como se indica.
- La enfriadora debe instalarse conforme a la reglamentación nacional en materia de cableado.
- El equipo cumple con los requisitos de la siguiente legislación de la UE:
 - 2014/30/UE (EMC - compatibilidad electromagnética), 2006/42/CE (máquinas);
 - 2014/68/UE (PED - equipos a presión), 2011/65/UE (RoHS - restricciones a la utilización de sustancias peligrosas);
 - 2009/125/CE (ErP - productos relacionados con la energía) y todas las normas aplicables (véanse los detalles en la Declaración CE).
- Preste especial atención a todas las indicaciones de advertencia y precaución de este manual.

! **ADVERTENCIA**

Este símbolo indica peligro o práctica poco segura que puede provocar lesiones graves o la muerte.

! **ATENCIÓN**

Este símbolo indica peligro o práctica poco segura que puede provocar lesiones o daños materiales en el producto o la propiedad.

En caso necesario, solicitar ayuda

Estas instrucciones constituyen todo lo necesario para la mayoría de instalaciones y condiciones de mantenimiento. Si necesita ayuda con algún problema en particular, diríjase al establecimiento de venta o al servicio técnico, o bien al distribuidor oficial para obtener más indicaciones.

In caso de instalación inadecuada

El fabricante no se hace responsable de la instalación o del servicio de mantenimiento inadecuados como, por ejemplo, no haber respetado las instrucciones dadas en este documento.

Aviso

El texto en inglés constituye el «idioma original».

El contenido de este documento está dirigido exclusivamente al personal profesional del fabricante.

PRECAUCIONES ESPECIALES



ATENCIÓN Cableado



LAS DESCARGA ELÉCTRICAS PUEDEN PROVOCAR LESIONES GRAVES O LA MUERTA. SOLO UN ELECTRICISTA CUALIFICADO Y CON EXPERIENCIA DEBE INTENTAR CABLEAR EL SISTEMA.

- No suministre electricidad a la unidad hasta haber finalizado, reconectado y comprobado todo el cableado y tubos.
- Este sistema utiliza tensiones eléctricas elevadas que son peligrosas. Consulte atentamente el esquema de conexiones y el apartado 2 antes de realizar el cableado. Las conexiones incorrectas o una conexión a tierra inadecuada pueden provocar **lesiones accidentales o la muerte.**
- Conecte bien todo el cableado. Los cables sueltos pueden sobrecalentar los puntos de conexión, con el consiguiente riesgo de incendio.
- Proporcione una toma de corriente exclusiva para cada unidad.
- Se debe incorporar un interruptor diferencial de cableado fijo. El interruptor automático debe incorporarse al cableado fijo conforme a la reglamentación en materia de cableado.
- Proporcione a cada unidad una toma eléctrica propia e incorpore al cableado fijo un medio de desconexión total cuya separación de contacto sea de 3 mm en todos los polos conforme a la normativa de cableado.
- La unidad debe conectarse a tierra con el fin de prevenir posibles riesgos por fallo de aislamiento.
- Se recomienda encarecidamente instalar este equipo con un un dispositivo de corriente residual (RCD). De lo contrario, podrían darse descargas eléctricas e incendiarse en caso de avería del equipo o del aislamiento.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 2025-842-0



VISADO

Transporte

- Se necesitarán dos o más personas para el trabajo de instalación.
- Debe tenerse cuidado al elevar o trasladar la enfriadora con el fin evitar posibles lesiones graves. No intente trasladar el equipo sin los medios adecuados de elevación.

Instalación

Elija un lugar de instalación suficientemente rígido y resistente para aguantar la unidad y que facilite el mantenimiento.

Lugares húmedos o irregulares

Utilice una losa elevada o bloques de hormigón para proporcionar una cimentación sólida y nivelada para la unidad exterior. De este modo, evitará daños por el agua y vibraciones anómalas.

Lugares con fuerte viento

Ancle bien la unidad exterior con pernos y un armazón metálico. Instale un deflector de aire adecuado.

Lugares nevados (para sistemas con bomba de calor)

Instale la unidad exterior sobre una plataforma elevada a mayor altura que la nieve dispersa. Instale un sistema de protección contra la nieve.

Mantenimiento

- Desconecte (OFF) el cuadro general de alimentación, espere al menos 10 minutos para que se descargue, abra la unidad y compruebe o repare los dispositivos eléctricos y el cableado.
- Mantenga alejados los dedos y la ropa de cualquier pieza móvil.
- Cuando acabe, limpie el lugar y recuerde comprobar que no quedan virutas ni residuos metálicos del cableado dentro de la unidad.



ADVERTENCIA

- Bajo ningún concepto se debe modificar o desmontar este producto. Si se desmonta o modifica, pueden producirse incendios, descargas eléctricas o lesiones.
- El usuario no debe limpiar el interior de la unidad. Contrate la limpieza a un especialista o al distribuidor oficial.
- En caso de avería de la unidad, diríjase al establecimiento de venta o al servicio técnico para su reparación y eliminación.
- Queda prohibida cualquier operación realizada por personal no autorizado, ya que podría causar lesiones personales y daños materiales.



ATENCIÓN

- Ventile los espacios cerrados al instalar o probar el sistema de refrigeración. Las fugas del gas refrigerante, en contacto con el fuego o el calor, pueden producir gases tóxicos nocivos.
- Tras la instalación, cerciórese de que no hay fugas de gas refrigerante. Pueden producirse gases nocivos si el gas entra en contacto con una estufa, un calentador de agua a gas, un calefactor eléctrico o cualquier otra fuente de calor.

Otras precauciones

Al desechar el producto, debe cumplirse la normativa nacional vigente.



ATENCIÓN

- No toque la toma de aire ni las cortantes aletas de aluminio de la unidad exterior. Podría lesionarse.
- No se sienta y se suba a la unidad, podría sufrir una caída.
- No pegue nada a la CARCASA DEL VENTILADOR. Podría lesionarse y la unidad se podría averiar.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/7/2025

VISADO



DESCONECTAR LA UNIDAD DE LA ALIMENTACIÓN ANTES DE CUALQUIER INTERVENCIÓN EN LA CAJA DE MANDO ELÉCTRICA.

1. RECOMENDACIONES GENERALES

El objeto de este manual es proporcionar a los usuarios las reglas de instalación, puesta en marcha, utilización y mantenimiento de los aparatos. También contiene instrucciones referentes a la puesta en servicio de la máquina, así como recomendaciones para evitar lesiones corporales y riesgos de deterioro del aparato durante su funcionamiento.

No presenta la descripción exhaustiva de todas las operaciones de mantenimiento que aseguran la longevidad y la fiabilidad de las máquinas. Sólo los servicios de un técnico cualificado pueden garantizar un funcionamiento seguro y duradero de la unidad.

Antes de instalar el aparato, leer atentamente las siguientes consignas de seguridad.

1.1. CONSEJOS DE SEGURIDAD

Cuando intervenga en su equipo, respete las reglas de seguridad en vigor.

La instalación, la puesta en servicio, la utilización y el mantenimiento deben ser realizados por personal cualificado, que conozca perfectamente la legislación y la normativa locales y que tenga experiencia en este tipo de equipos.

Este aparato no ha sido previsto para que lo utilicen personas (incluyendo niños) cuyas capacidades físicas, sensoriales o mentales sean reducidas, o personas que carezcan de experiencia o de conocimiento, salvo si han podido beneficiarse de una vigilancia o de instrucciones previas sobre la utilización del aparato por medio de una persona responsable de su seguridad.

El aparato debe manipularse con sistemas diseñados para resistir su peso.

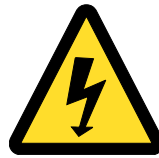
Todos los cableados de usuario deben efectuarse de conformidad con la normativa nacional correspondiente.

Compruebe que la alimentación eléctrica y su frecuencia están adaptadas a la corriente de funcionamiento necesaria, teniendo en cuenta las condiciones específicas del emplazamiento y la corriente necesaria para cualquier otro aparato conectado en el mismo circuito.

El aparato debe **CONECTARSE A TIERRA** para evitar los eventuales peligros resultantes de fallos de aislamiento.

Se prohíbe intervenir en los elementos eléctricos del aparato en presencia de agua y de humedad.

SÍMBOLOS DE SEGURIDAD



TENSIÓN ELÉCTRICA



ELEMENTO EN ROTACIÓN



RIESGO DE CORTE



RIESGO DE QUEMADURAS



RIESGO DE ASFIXIA



EQUIPO BAJO PRESION



GAS INFLAMABLE

1.2. ADVERTENCIA

Cortar la corriente antes de cualquier intervención u operación de mantenimiento.

Durante la conexión hidráulica, debe evitarse introducción de cuerpos extraños en las tuberías.

El fabricante no se responsabiliza de ningún incidente que pudiera producirse y la garantía dejara de ser válida si no se respetan estas instrucciones de instalación.

Si tiene dificultades, recurra al Servicio Técnico de su zona.

Si fuera posible, antes de colocar el aparato en su implantación definitiva, monte los accesorios obligatorios o no (ver las instrucciones entregadas con cada accesorio).

Para un mejor conocimiento del producto, le recomendamos que consulte también nuestras instrucciones técnicas.

Las informaciones que figuran en este manual pueden ser modificadas sin previo aviso.

1.3. SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS A PRESIÓN

| Gas | Grupo de fluido | PS (bar) | Categoría (1) | Módulo de evaluación (2) | Organismo notificado |
|-----|-----------------|----------|---------------|--------------------------|----------------------|
| R32 | 2 | 45 | III | H | 1370 |

(1) Conforme al artículo 14 § 6 b) de la directiva 2014/68/UE.

(2) Conforme al artículo 14 § 2 de la directiva 2014/68/UE.


- Estas unidades contienen refrigerante a presión. Los elementos a presión de estas unidades solo deben alterarse durante el mantenimiento por parte de personal debidamente cualificado y formado.
- No dañe, doble o golpee las tuberías a presión.
- El incumplimiento de estas recomendaciones puede causar lesiones graves o mortales.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
MDP/Visado de planos de ingeniería técnica en el ámbito de la Ingeniería Industrial
No. 2025-842-0
VISADO

1.4. DATOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO

| Datos de seguridad | Difluorometano R32 |
|-----------------------------------|---|
| Grado de toxicidad | Baja |
| En caso de contacto con la piel | El contacto de la piel con el líquido que se evapora rápidamente puede causar sabañones en los tejidos. En caso de contacto de la piel con el líquido, calentar el tejido congelado con agua y llamar a un médico. Quitar la ropa y el calzado contaminados. Lavar la ropa antes de volverla a usar. |
| En contacto con los ojos | Los vapores no tienen ningún efecto. Las salpicaduras o rociados de líquido pueden causar quemaduras por congelación. En estos casos, aclarar los ojos con agua corriente o con una solución para lavados oculares durante al menos 10 minutos. Contactar inmediatamente con un médico. |
| Ingestión | En este caso, pueden producirse quemaduras. No intentar hacer vomitar al paciente. Si el paciente está consciente, aclarar la boca con agua. Llamar a un médico inmediatamente. |
| Inhalación | En caso de inhalación, trasladar al paciente a una zona con aire fresco y proporcionarle oxígeno si es necesario. Realizar la respiración artificial si el paciente ha dejado de respirar o le falta aire. En el caso de un paro cardíaco, realizar un masaje cardíaco externo. Llamar a un médico inmediatamente. |
| Otros consejos médicos | La exposición a concentraciones elevadas puede ser peligrosa para las personas con problemas cardíacos, ya que la presencia de catecolaminas como la adrenalina en el flujo sanguíneo puede provocar un aumento de las arritmias y un posible paro cardíaco. |
| Límites de exposición profesional | R32: Límites recomendados: 1000 ppm v/v 8 h promedio ponderado en el tiempo. |
| Estabilidad | Producto estable |
| Condiciones a evitar | El aumento de la presión debido a las altas temperaturas puede hacer que el contenedor explote. Mantener alejado del sol y no exponerlo a una temperatura >50 °C. |
| Reacciones peligrosas | Posibilidad de reacciones peligrosas en caso de incendio debido a la presencia de radicales F o Cl |
| Precauciones generales | Evitar la inhalación de altas concentraciones de vapores. La concentración en la atmósfera se mantendrá en el valor mínimo y, en cualquier caso, por debajo de los límites profesionales. Puesto que los vapores son más pesados que el aire y tienden a estancarse y a acumularse en zonas cerradas, se debe realizar cualquier abertura para la ventilación en el nivel más bajo. |
| Protección respiratoria | En caso de duda sobre la concentración real, utilizar un equipo de respiración. Debe ser autónomo y estar homologado por los organismos de protección de la seguridad. |

| Datos de seguridad | Difluorometano R32 |
|--|--|
| Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas las incompatibilidades | Todos los equipos eléctricos de las zonas de almacenamiento deben ser compatibles con el riesgo de una atmósfera potencialmente explosiva. Separar de los gases oxidantes y otros oxidantes almacenados. Los contenedores no deben almacenarse en condiciones que puedan favorecer la corrosión. Los contenedores almacenados deben ser revisados periódicamente para comprobar su estado general y las fugas. Los protectores o tapones de las válvulas de los contenedores deben estar en su sitio. Almacenar los contenedores en un lugar sin riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición. Mantener alejado de materiales combustibles. |
| Ropa protectora | Llevar botas, guantes de seguridad y gafas o máscaras de protección facial. |
| Comportamiento en caso de fugas o pérdidas | No olvidarse nunca de llevar ropa de protección y equipos de respiración. Aislar la fuente de la fuga, siempre que esta operación pueda realizarse en condiciones de seguridad. Cualquier pequeña cantidad de refrigerante que pueda haberse fugado en estado líquido puede evaporarse siempre que la habitación esté bien ventilada. En caso de una fuga grande, ventilar la habitación inmediatamente. Detener la fuga con arena, tierra o cualquier material absorbente adecuado. Evitar que el refrigerante líquido fluya hacia los desagües, alcantarillas, cimientos o pozos de absorción, ya que sus vapores pueden crear una atmósfera asfixiante. |
| Eliminación | El mejor procedimiento es recuperar el producto y reciclarlo. Si esto no es posible, el refrigerante se entregará a una planta equipada para destruir y neutralizar cualquier ácido y subproducto tóxico que pueda derivarse de su eliminación. |
| Medidas de extinción de incendios | En caso de incendio, aislar rápidamente el lugar de los hechos expulsando a todas las personas de las inmediaciones del incidente. No se llevará a cabo ninguna acción que implique un riesgo personal o sin una formación adecuada. Ponerse en contacto inmediatamente con el proveedor para obtener asesoramiento especializado. Alejar los contenedores de la zona del incendio si se puede hacer sin riesgo. Utilizar agua pulverizada para mantener fríos los contenedores expuestos al fuego. En caso de incendio, cortar el flujo inmediatamente si se puede hacer sin riesgo. Si no es posible, retirarse de la zona y dejar que el fuego arda. Combatir el fuego desde un lugar protegido o a la máxima distancia posible. Eliminar todas las fuentes de ignición, si es seguro hacerlo. |
| Equipo de protección especial para los bomberos | Los bomberos deben llevar un equipo de protección adecuado y una respiración autónoma (SCBA) con una pieza facial completa que funciona en modo de presión positiva. Para incidentes relacionados con grandes cantidades, se debe llevar ropa interior con aislamiento térmico y tejidos gruesos o guantes de cuero. |
| Contenedores | Si están expuestos al fuego, deberán ser enfriados constantemente con rociadores de agua. Los contenedores pueden explotar si se sobrecalientan. |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
 No: 2025-842-0
VISADO

2. CONTROL Y ALMACENAMIENTO

Cuando se reciba el equipo, verificar cuidadosamente todos los elementos remitiéndose al albarán de transporte para comprobar que se han recibido todas las cajas y paquetes. Examinar todos los aparatos para cerciorarse de que no hay daños visibles u ocultos.

En caso de deterioro, formular las reservas precisas en el documento de transporte y enviar inmediatamente una carta certificada al transportista, indicando claramente los deterioros que se hayan producido. Transmitir una copia de esta carta al constructor o a su representante.

No colocar o transportar el aparato invertido. Debe guardarse en el interior, totalmente protegido de la lluvia, la nieve, etc. Las variaciones meteorológicas (temperaturas elevadas y bajas) no deben deteriorar el aparato. Las temperaturas excesivamente elevadas (a partir de 60°C) pueden deteriorar ciertos materiales plásticos y provocar daños irreversibles. Además, algunos componentes eléctricos o electrónicos pueden funcionar de forma incorrecta.

Las condiciones ambientes deben ajustarse a los siguientes límites:


- Temperatura ambiente mínima: -20 °C
- Temperatura ambiente máxima: +60 °C
- H. R. máxima : 95 % sin condensación.

El almacenamiento a una temperatura inferior a la mínima puede dañar los componentes; por otro lado, a una temperatura superior a la máxima, se produce un aumento de presión que podría superar el límite estipulado (Ps). Un ambiente con elevada humedad puede dañar los componentes eléctricos.

3. ELIMINACIÓN

Las unidades se deben eliminar conforme a las reglamentaciones locales.

Información para los usuarios sobre la recogida y eliminación de equipos antiguos y baterías agotadas

 Estos símbolos que aparecen en los productos, envases y documentos adjuntos significan que las baterías y los productos eléctricos y electrónicos no deben mezclarse con la basura doméstica general.

Para el adecuado tratamiento, recuperación y reciclaje de productos antiguos y batería gastadas, llévelos a los puntos de recogida pertinentes de conformidad con su legislación nacional y la Directiva 2012/19/UE de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

La eliminación correcta de estos productos y de las baterías permitirá ahorrar valiosos recursos y evitar cualquier efecto potencialmente negativo para la salud de las personas y para el medio ambiente que pudiera surgir por la manipulación inadecuada de residuos. Si desea más información sobre la recogida y reciclaje de baterías y productos antiguos, diríjase a su ayuntamiento, al servicio de eliminación de residuos o al punto de venta donde adquirió los productos.

La legislación nacional puede imponer multas por la eliminación incorrecta de este residuo.


Para usuarios empresariales de la Unión Europea

Si desea eliminar equipos eléctricos y electrónicos, solicite información adicional a su distribuidor proveedor.

[Información sobre eliminación en otros países ajenos a la Unión Europea]

Estos símbolos solo tienen validez en la Unión Europea. Si desea eliminar estos productos, consulte con las autoridades locales o al distribuidor el método correcto de eliminación.

Nota sobre el símbolo de batería

 Este símbolo podría utilizarse junto a un símbolo químico. En tal caso, se ajustará a los requisitos que se establezcan en la Directiva relativa al producto químico en cuestión.

Los sistemas frigoríficos y sus partes deben eliminarse de acuerdo con las normativas locales y nacionales vigentes.

El refrigerante usado que no vaya a reutilizarse deberá tratarse como residuo que ha de eliminarse de forma segura.

Solo se permitirá verter refrigerantes de formas que no perjudiquen a las personas, las propiedades o el medio ambiente y que cumplan con los requisitos legales.

El aceite usado que no se pueda reprocesar deberá conservarse en un recipiente independiente adecuado y tratarse como residuo que ha de eliminarse de forma segura.

También hay que eliminar de forma correcta otros componentes del sistema frigorífico con refrigerante y aceite.

Si es necesario, habrá que consultar a una persona competente en materia de eliminación de refrigerantes y aceites.



Para obtener más información sobre la recuperación, la reutilización y la eliminación de los sistemas frigoríficos, consulte la norma NF EN 378-4 § 6



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sede.unavarra.com/es/VVIC/eng/Presidencia/2025>
No: 2025-842-0
VISADO

4. GARANTÍA

Los grupos se entregan totalmente ensamblados y después de haber realizado las pruebas necesarias para que funcionen correctamente.

Cualquier modificación de las unidades, sin acuerdo por escrito del constructor, conllevará la anulación de la garantía.

Para conservar la validez de la garantía, es imprescindible que se cumplan las siguientes condiciones:

- La puesta en servicio deberán realizarla técnicos especializados de los servicios acreditados por el constructor.
- El mantenimiento debe ser realizado por técnicos formados con este objeto.
- Sólo se utilizarán piezas de recambio de origen.
- Todas las operaciones enumeradas en el presente manual deberán realizarse en los plazos estipulados.



**SI NO SE CUMPLE ALGUNA DE ESTAS CONDICIONES,
LA GARANTÍA SE ANULARÁ AUTOMÁTICAMENTE.**

5. PRESENTACIÓN

Los refrigeradores de líquido de la gama **ECOi-W AQUA-Z DC**, realizados según los estándares de diseño y fabricación más avanzados, representan una garantía de altas prestaciones, fiabilidad y capacidad de adaptación a todo tipo de instalaciones de acondicionamiento de aire, tanto con agua helada como con agua glicolada y agua caliente con unidades con bomba de calor). La unidad, sido diseñada para una aplicación exterior, no está recomendada para otras utilizations diferentes de las especificadas en el presente manual.

Una utilización incorrecta de la unidad o un uso con finalidades diferentes a las de su utilización inicial, que se realizara sin el acuerdo previo del constructor o de sus agentes, estaría fuera de los límites de utilización y podría ser peligrosa.

Las unidades **ECOi-W AQUA-Z DC** son unidades de tipo monobloque que permiten una refrigeración o calentamiento de agua para aplicaciones de tipo climatización.

Los modelos sólo frío pueden producir agua helada en la salida de la unidad a temperaturas que varían entre +5°C y +18°C. o agua glicolada a temperaturas que oscilan entre -10°C y +18°C.

Los modelos con bomba de calor pueden producir agua caliente en la salida de la unidad a temperaturas que varían entre +20°C y +55°C.

Después de ensamblar las unidades en la fábrica:

1. se prueban los circuitos eléctricos.
2. los circuitos frigoríficos reciben su carga operativa de refrigerante y se someten a pruebas de estanqueidad bajo presión.
3. Las unidades **ECOi-W AQUA-Z DC** se ponen a prueba.

Todo ello con el fin de garantizar el correcto funcionamiento y la calidad de nuestros productos.

5.1. PLACA DE IDENTIFICACIÓN

| | | | |
|--|---|----------------------|----------------------|
| CODICE PRODOTTO NEUTRO PRODUCT CODE | | <input type="text"/> | |
| MODELLO MODEL | | <input type="text"/> | |
| | | | |
| <small>MANUFACTURER Panasonic Heating & Ventilation Air-Conditioning Italy Srl Via XXV Aprile 29 20825 BARLASSINA (MB), ITALIA MADE IN ITALY</small> | | | |
| MO.NO | | <input type="text"/> | |
| MATICOLA SERIAL NO. | | <input type="text"/> | |
| ANNO DI COSTRUZIONE Manuf. Year | | <input type="text"/> | |
| REFR. | <input type="text"/> GWP <input type="text"/> | (Kg) | <input type="text"/> |
| | | (tCO ₂ e) | <input type="text"/> |
| | | C1 | <input type="text"/> |
| | | C2 | <input type="text"/> |
| | | C3 | <input type="text"/> |
| | | C4 | <input type="text"/> |
| PS (LATO ALTA / LATO BASSA) PS (HIGH / LOW SIDE) | bar | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| TS (ALTA / BASSA) TS (HIGH / LOW) | °C | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| ALIM. POTENZA MAIN SUPPLY | V / PH / Hz | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| CORRENTE DI SPUNTO LRA | (max) A | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| CORRENTE A PIENO CARICO FLA | (max) A | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| POTENZA ASSORBITA POWER INPUT | (max) kW | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| PRESS. MAX ESERCIZIO ACQUA MAX WATER OPERATING PRESSURE | bar | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MASSA MASS | Kg | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| COD.NO: P35952REV01 | | | |

No: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

5.2. DENOMINACIÓN DE LOS MODELOS

P-AQADZ0150H . EC . 1P-SP . T . S . CG
 ① . ② . ③ . ④ . ⑤ . ⑥

| REP. | Descripción | |
|------|---------------------|---|
| ① | Tamaño | P-AQADZ0150H : Tamaño 150 - Bomba de calor P-AQADZ0170H : Tamaño 170 - Bomba de calor P-AQADZ0150C : Tamaño 150 - Solo refrigeración P-AQADZ0170C : Tamaño 170 - Solo refrigeración |
| ② | Tipo ventilador | Vacío: Ventiladores estándar con motor AC EC : Ventiladores EC |
| ③ | Circuito hidráulico | Vacío: Sin bomba 1P-SP : Bomba simple de presión estándar 1P-HP : Bomba simple de alta presión 2P-SP : Bomba doble de presión estándar 2P-HP : Bomba doble de alta presión |
| ④ | Depósito de reserva | Vacío : Sin depósito de reserva T : Con depósito de reserva |
| ⑤ | Acústica | Vacío: Estándar S : Muy bajo ruido |
| ⑥ | Opción | CG : Rejilla de protección de intercambiador con aletas EPO : Tratamiento de intercambiador con aletas-epoxi WF : Filtro a agua WPS : Sensor de presión de agua baja AVS : Amortiguadores de muelle AVM : Almohadillas de goma VI : Válvulas de aislamiento del agua KM : Indicador de refrigerante SS : Arrancador soft-starter PFC : Condensador de factor de potencia CC : Transporte por contenedor VS : Bomba variable 3 velocidades / ΔT constante VS+ : Bomba variable 3 velocidades / ΔT constante / ΔP constante 4G : Módem 4G EM : Contador de energía |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinaavara.com/es/V/MC9T34BIMO0XXZY
Fecha: 4/4/2025
No: 2025-842-0
VISADO

La placa de identificación del equipo incluye la referencia completa del modelo y permite comprobar que la unidad se corresponde con el modelo solicitado. También incluye los siguientes elementos:

- Información general
 - ✓ número de serie
 - ✓ año de fabricación
 - ✓ Grado de protección IP
- Información eléctrica
 - ✓ tensión de alimentación.
 - ✓ intensidad máxima en funcionamiento
 - ✓ intensidad de arranque
- Información sobre los circuitos termodinámicos
 - ✓ tipo de refrigerante
 - ✓ carga de refrigerante de cada circuito
 - ✓ Presión de servicio del circuito frigorífico
 - ✓ temperaturas de servicio del circuito frigorífico
- Información del circuito hidráulico
 - ✓ caudal nominal de agua
 - ✓ presión de agua máxima

6. COMPOSICIÓN DEL PAQUETE

1 ECOi-W AQUA-Z DC

1 Saquito con la documentación

6.1. ACCESORIOS OPCIONALES

Tacos antivibración de caucho

Filtro a agua

Presóstato falta de agua

Tacos de resorte

Válvulas de aislamiento

Transductor de presión hidráulica

Cuando abra el embalaje, cerciőrese de que contiene todos los accesorios necesarios para la instalación.



ATENCIÓN

El embalaje de la unidad ECOi-W AQUA-Z DC debe abrirse siempre al aire libre por si se ha producido una fuga de refrigerante durante el transporte.

7. DIMENSIONES

VER ANEXO

8. MODO DE MANIPULACIÓN

8.1. PESO NETO

| | | P-AQADZ0150 | | P-AQADZ0170 | | | |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------|----------------|-------|-------|
| | | Solo refrigeración | Bomba de calor | Solo refrigeración | Bomba de calor | | |
| Sin bomba | | kg | 1092 | 1 144 | 1 152 | 1 204 | |
| Bomba simple | bomba de presión estándar 1P-SP | kg | 1 141 | 1 193 | 1 201 | 1 253 | |
| | bomba de alta presión 1P-HP | kg | 1 154 | 1 206 | 1 214 | 1 266 | |
| Bomba doble | bomba de presión estándar 2P-SP | kg | 1 189 | 1 241 | 1 249 | 1 301 | |
| | bomba de alta presión 2P-HP | kg | 1 217 | 1 269 | 1 277 | 1 329 | |
| Depósito de reserva | Bomba simple | bomba de presión estándar 1P-SP | kg | 1 201 | 1 253 | 1 261 | 1 313 |
| | | bomba de alta presión 1P-HP | kg | 1 215 | 1 267 | 1 275 | 1 327 |
| | Bomba doble | bomba de presión estándar 2P-SP | kg | 1 249 | 1 301 | 1 309 | 1 361 |
| | | bomba de alta presión 2P-HP | kg | 1 277 | 1329 | 1 337 | 1 389 |
| Versión S | | kg | 20 | 20 | 20 | 20 | |

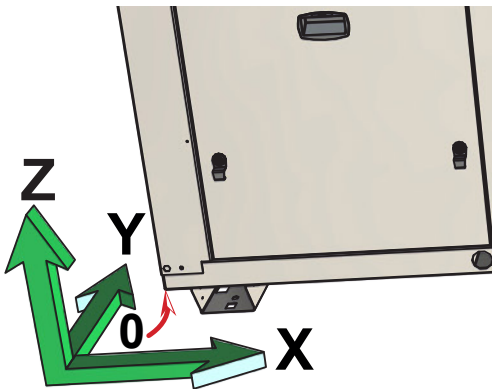


INFORMACIÓN

Los valores son meramente indicativos. Los valores correctos figuran en la placa de la unidad.

8.2. POSICIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD

8.2.1. SIN BALÓN INTERMEDIO



| | | P-AQADZ0150 | | | P-AQADZ0170 | | |
|--------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| | | Solo refrigeración Bomba de calor | | | Solo refrigeración Bomba de calor | | |
| | | X _G | Y _G | Z _G | X _G | Y _G | Z _G |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| Sin bomba | | 1 591 | 555 | 699 | 1 591 | 555 | 699 |
| Bomba simple | bomba de presión estándar 1P-SP | 1 679 | 531 | 688 | 1 679 | 531 | 688 |
| | bomba de alta presión 1P-HP | 1 679 | 531 | 688 | 1 679 | 531 | 688 |
| Bomba doble | bomba de presión estándar 2P-SP | 1 711 | 522 | 664 | 1 711 | 522 | 664 |
| | bomba de alta presión 2P-HP | 1 711 | 522 | 664 | 1 711 | 522 | 664 |

NAVARRA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

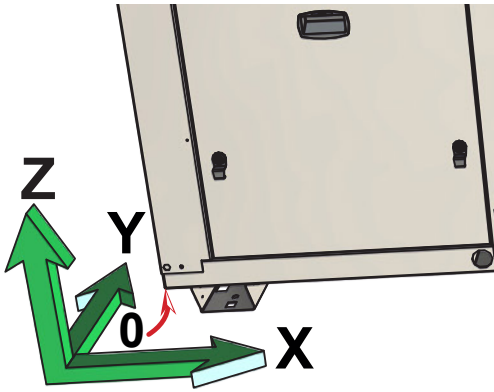
No: 2025-842-0

VISADO

Fecha: 4/4/2025

http://registro.cifh.navarra.com/sv/vi/MC9T34BIM60XXZY

8.2.2. CON BALÓN INTERMEDIO Y BOMBA DOBLE



| | | P-AQADZ0150 | | | P-AQADZ0170 | | |
|--------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| | | Solo refrigeración Bomba de calor | | | Solo refrigeración Bomba de calor | | |
| | | X _G mm | Y _G mm | Z _G mm | X _G mm | Y _G mm | Z _G mm |
| Bomba simple | bomba de presión estándar 1P-SP | 2 094 | 551 | 606 | 2 094 | 551 | 606 |
| | bomba de alta presión 1P-HP | 2 094 | 551 | 606 | 2 094 | 551 | 606 |
| Bomba doble | bomba de presión estándar 2P-SP | 2 107 | 531 | 602 | 2 107 | 531 | 602 |
| | bomba de alta presión 2P-HP | 2 107 | 531 | 602 | 2 107 | 531 | 602 |

8.3. MANIPULACIÓN GENERALIDADES

El método de manipulación depende del modelo de **ECOi-W AQUA-Z DC** y de su destino final.

- Tener cuidado de evitar toda manipulación brutal o choque durante la descarga y el desplazamiento de la unidad.
- Evitar todo balanceo de la carga desplegada durante la manipulación.
- Las unidades se deben inspeccionar con la mayor atención para verificar que no se produzcan estos incidentes.
- Todas estas unidades han sido verificadas en planta antes de la expedición. Por lo tanto, es importante cerciorarse de que no se haya aflojado ningún perno, tornillo ni otro sistema de bloqueo.



ATENCIÓN

Nunca someter las chapas (paneles, montantes) del **ECOi-W AQUA-Z DC** a esfuerzos de manipulación, sólo la base está diseñada para ello.



ATENCIÓN

Durante la manipulación no inclinar el **ECOi-W AQUA-Z DC** más de 45 °, ya que se deterioraría de forma irreversible.



ATENCIÓN

El **ECOi-W AQUA-Z DC** nunca se debe desplazar sobre rodillos.



ATENCIÓN

Durante la manipulación del **ECOi-W AQUA-Z DC**, hay que prestar mucha atención a no dañar el bloque con aletas de las baterías. Éstas deben estar protegidas con cartón o paneles de partículas.

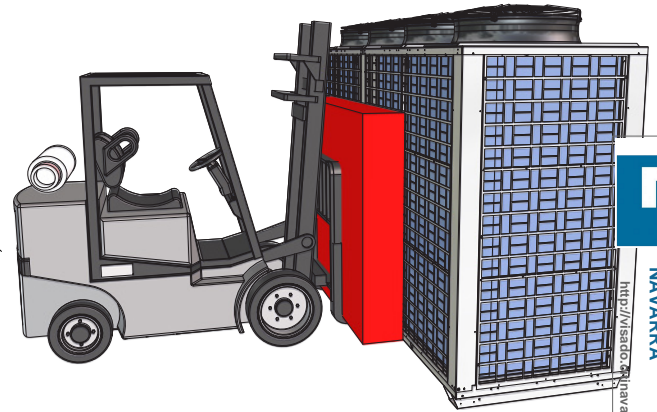
<http://isado.cifnavarra.com/es/vv/MC9134600002zy>
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO

8.3.1. MANIPULACIÓN POR CARRO ELEVADOR



Un carro elevador puede manipular las unidades **ECOi-W AQUA-Z DC** cuando las mismas están paletizadas.

Poner un calce de seguridad entre la carretilla elevadora y la base de la unidad para evitar deteriorar su estructura y su carrocería.



8.3.2. MANIPULACIÓN POR ESLINGADO

La elevación también está prevista por eslingado.

Los orificios permiten insertar las barras de eslingado a lo ancho del chasis.

Es indispensable utilizar un polipasto para no dañar los bordes de la máquina.

| | P-AQADZ0150 | P-AQADZ0170 |
|---|-------------|-------------|
| Díámetro de los orificios de paso mm | 47 | 47 |



ATENCIÓN Las eslingas jamás deben estar en contacto directo con arcón del **ECOi-W AQUA-Z DC**

ECOi-W AQUA-Z DC 150 - 170 CON/SIN BALÓN INTERMEDIO




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ingenierosnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XXZY>
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO

9.1.2. ECOi-W AQUA-Z DC C - VERSIÓN EC / EC S


| | | 150 EC | 170 EC | |
|--|---------------------------|----------------------|----------------|--------|
| Potencia frigorífica (1) | kW | 151.0 | 170.0 | |
| Potencia absorbida (1) | kW | 49.0 | 55.9 | |
| Total EER 100% (1) | | 3.08 | 3.04 | |
| A35°C W12/7°C | SEER (2) | 5.2 | 5.2 | |
| | η_{sc} (2) | % | 204.0 | 203.0 |
| A35°C W23/18°C | Potencia frigorífica | kW | 193.0 | 217.0 |
| | Potencia absorbida | kW | 52.7 | 61.2 |
| | Total EER 100% | | 3.66 | 3.55 |
| | Clase energética SCOP (4) | | | |
| ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA | | | | |
| Alimentación eléctrica | | 400V/3~/50Hz | | |
| Tipo de arranque | | Directo | | |
| Intensidad máxima de funcionamiento | A | 119 | 126 | |
| Intensidad del arranque | sin Soft Starter | A | 274 | 332 |
| | con Soft Starter | A | 218 | 260 |
| REFRIGERANTE | | | | |
| Tipo | | R32 | | |
| Número de circuitos frigoríficos | | 2 | 2 | |
| Carga (5) | kg | 10.3 / 10.3 | 10.4 / 10.4 | |
| Carga equivalente de CO ₂ | kg | 6 952.5 / 6 952.5 | 7 020 / 7 020 | |
| COMPRESORES | | | | |
| Número/Tipo | | 4 / Scroll | | |
| Etapas de reducción de la potencia | % | 0/25/50/75/100 | 0/25/50/75/100 | |
| Resistencia del cárter | W | 66/66/66/66 | 66/66/66/66 | |
| INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS | | | | |
| Número/Tipo | | 1 / de placa | | |
| Modo frío | Caudal de agua | m ³ /h | 26.0 | 29.2 |
| | Pérdidas de carga | kPa | 22.1 | 28.0 |
| Volumen de agua | l | 13.2 | 13.2 | |
| Resistencia anticongelación | W | 130 | 130 | |
| BATERÍA | | | | |
| Número | | 2 | 2 | |
| Superficie frontal de intercambio | m ² | 8.64 | 8.64 | |
| Número de rangos | | 3 | 3 | |
| VENTILADOR | | | | |
| Número | | 4 | 4 | |
| Caudal de aire | m ³ /h | 54 800 | 54 800 | |
| Velocidad de rotación | rpm | 900 | 900 | |
| Potencia absorbida unitaria | kW | 0.50 | 0.50 | |
| CONEXIONES HIDRÁULICAS | | | | |
| Intercambiador de calor de placas | Tipo | Roscado de gas macho | | |
| | Diámetro en la entrada | pulgadas | 2" 1/2 | 2" 1/2 |
| | Diámetro en la salida | pulgadas | 2" 1/2 | 2" 1/2 |
| ACUMULADOR (OPCIONAL) | | | | |
| Volumen | L | 300 | 300 | |
| DIMENSIONES | | | | |
| Longitud sin/con acumulador | mm | 3 795 | 3 795 | |
| Anchura | mm | 1 096 | 1 096 | |
| Altura | mm | 2 312 | 2 312 | |
| DATOS ACÚSTICOS | | | | |
| Nivel de potencia sonora | dB(A) | 89.0 | 89.9 | |
| Nivel de presión sonora (*) | dB(A) | 56.9 | 57.8 | |
| Nivel de potencia sonora (S) | dB(A) | 85.0 | 85.4 | |
| Nivel de presión sonora (S) (*) | dB(A) | 52.9 | 53.3 | |

(1) Según la norma EN14511: temperatura de entrada/salida de agua fría: 12/7°C. temperatura ambiente exterior 35°C DB.

(2) Según la norma EN14825 y de conformidad con el REGLAMENTO DE LA COMISIÓN (UE) 2016/2281.

(5) Valor indicativo de la carga de refrigerante con una batería estándar. Para el valor exacto, consulte la placa de identificación de la unidad.

(*) Niveles de presión acústica calculados a 10 metros. Los niveles de presión sonora se refieren a la norma ISO 3744. con forma de paralelepípedo.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/ov/vv/MC9T34BIMO0XXZY

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

9.2. ESPECIFICACIONES FRIGORÍFICAS

9.2.1. ESQUEMA DEL CIRCUITO FRIGORIFÍCO

VER ANEXO

9.2.2. CARGA DE FLUIDO REFRIGERANTE



ATENCIÓN

Este equipo contiene gases fluorados de efecto invernadero cubiertos por el protocolo de Kyoto.

El tipo y la cantidad de fluido frigorígeno por circuito figuran en la placa de identificación del producto.

El instalador y el usuario final deben informarse sobre la reglamentación local en materia de entorno para instalar, explotar y eliminar el equipo, más particularmente en lo referente a la recuperación de sustancias que presentan un peligro para el medio ambiente (fluido frigorígeno, aceite, agentes anticongelación, etc.). Un fluido frigorígeno, cualquiera que sea, no debe enviarse al aire libre. La manipulación de los fluidos frigorígenos debe ser asegurada por personal cualificado.



ATENCIÓN

Las unidades **ECOi-W AQUA-Z DC** utilizan el refrigerante HFC R32, que es un gas inflamable clasificado como A2L (ligeramente inflamable). Este gas está sujeto a importantes normativas de seguridad debido a su inflamabilidad, por lo que se requieren algunas precauciones para evitar la acumulación accidental de refrigerante, especialmente durante la carga de la unidad. Los fabricantes recomiendan el uso de ventiladores de extracción durante la carga, especialmente si la unidad exterior se utiliza en un área cerrada. La norma EN378 define los requisitos para los niveles de concentración seguros de los refrigerantes



ATENCIÓN

Según la Directiva de equipos a presión (PED) 2014/68/UE y la norma armonizada EN378 (de 1 a 4), los equipos **ECOi-W AQUA-Z DC** se clasifican en la categoría III.

9.2.3. NORMATIVA SOBRE LOS GASES FLUOROCARBONOS

El reglamento CE Nº 517/2014 relativo a los gases fluorados de efecto invernadero impone a los explotadores de equipos frigoríficos el cumplimiento de estas 5 obligaciones:

1. La instalación, la manutención, el mantenimiento, así como que la verificación de la impermeabilidad debe ser llevada a cabo por personal cualificado.
2. Los gases fluorocarbonos deben ser recuperados durante la manutención y mantenimiento, así como al final de la vida útil de la instalación.
3. Se deben tomar todas las medidas necesarias para evitar la fuga de gases fluorocarbonos y reparar las posibles fugas tan pronto como sea posible.
4. Deberán realizarse controles periódicos para detectar posibles fugas según las siguientes condiciones:
 - ✓ Para los equipos que contienen gases fluorados de efecto invernadero en cantidades superiores o iguales a 5 toneladas de CO₂ equivalente pero inferiores a 50 toneladas de CO₂ equivalente: al menos cada doce meses o, si hay un sistema de detección de fugas instalado, cada veinticuatro meses
 - ✓ Para los equipos que contienen gases de efecto invernadero fluorados en cantidades superiores o iguales a 50 toneladas de CO₂ equivalente pero inferiores a 500 toneladas de CO₂ equivalente: al menos cada seis meses o, si hay un sistema de detección de fugas instalado, cada doce meses
 - ✓ Para los equipos que contienen gases de efecto invernadero fluorados en cantidades superiores o iguales a 500 toneladas de CO₂ equivalente: al menos cada tres meses o, si hay un sistema de detección de fugas instalado, cada seis meses
5. Deberá redactarse y conservarse un documento en el que se describan las operaciones llevadas a cabo en el circuito de refrigeración.



ATENCIÓN

El incumplimiento de una de estas obligaciones constituye una infracción, susceptible de ser sancionada con una multa.

En caso de problemas, es obligatorio demostrar a la compañía aseguradora la conformidad del equipo con la normativa sobre los gases fluorocarbonos..

9.2.3.1. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GAS DE EFECTO INVERNADERO


Cantidad de gas de efecto invernadero (kg de CO₂) = Cantidad de gas (kg) x índice GWP del gas

Cantidad de gas de efecto invernadero expresada en peso (kg) y en CO₂ equivalente

Cantidad de gas: cantidad de gas en la máquina en kg (ver placa identificadora)

Índice GWP (potencial de calentamiento global) del gas que contiene la máquina (ver placa identificadora)

➤ Índice GWP para el R32 = 675



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.cithnavarra.com/es/VMC9T34BIM00XXZY

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/02/2025

VISADO

9.3. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

9.3.1. ECOi-W AQUA-Z DC CON VENTILATOR AC

| | | | P-AQADZ0150 | P-AQADZ0170 |
|-----------------------------|--|---|--------------------------|-------------|
| Alimentación | | | 400V / 3~ / 50Hz +/- 10% | |
| Sin bomba | Intensidad máxima | A | 120 | 128 |
| | Intensidad total arranque (sin soft starter) | A | 275 | 333 |
| | Intensidad total arranque (con soft starter) | A | 220 | 261 |
| Con bomba 1P-SP 2P-SP | Intensidad máxima | A | 125 | 132 |
| | Intensidad total arranque (sin soft starter) | A | 280 | 338 |
| | Intensidad total arranque (con soft starter) | A | 224 | 266 |
| Con bomba 1P-HP 2P-HP | Intensidad máxima | A | 129 | 136 |
| | Intensidad total arranque (sin soft starter) | A | 284 | 342 |
| | Intensidad total arranque (con soft starter) | A | 228 | 270 |

9.3.2. ECOi-W AQUA-Z DC CON VENTILATOR EC

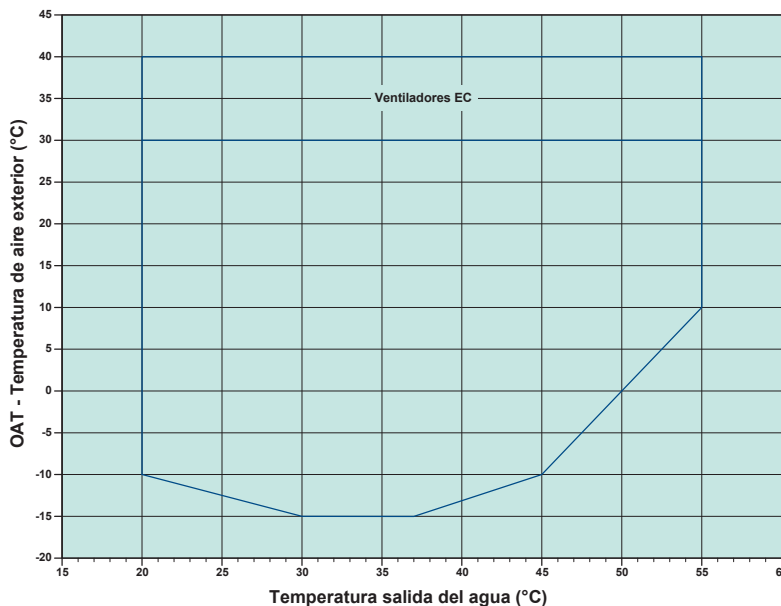
| | | | P-AQADZ0150 | P-AQADZ0170 |
|-----------------------------|--|---|--------------------------|-------------|
| Alimentación | | | 400V / 3~ / 50Hz +/- 10% | |
| Sin bomba | Intensidad máxima | A | 119 | 126 |
| | Intensidad total arranque (sin soft starter) | A | 274 | 332 |
| | Intensidad total arranque (con soft starter) | A | 218 | 260 |
| Con bomba 1P-SP 2P-SP | Intensidad máxima | A | 124 | 131 |
| | Intensidad total arranque (sin soft starter) | A | 279 | 337 |
| | Intensidad total arranque (con soft starter) | A | 223 | 265 |
| Con bomba 1P-HP 2P-HP | Intensidad máxima | A | 128 | 135 |
| | Intensidad total arranque (sin soft starter) | A | 283 | 341 |
| | Intensidad total arranque (con soft starter) | A | 227 | 269 |

9.4. LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

9.4.1. ECOi-W AQUA-Z DC H MODO CALIENTE

| Modelos ECOi-W AQUA-Z DC H | | | P-AQADZ0150 | | | | P-AQADZ0170 | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|------|-------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | | | AC | | EC | | AC | | EC | |
| | | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Agua | Temperatura de salida del agua | °C | Ver gráfico | | | | | | | |
| | ΔT agua ** | K | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 |
| | Caudal de agua ** | m³/h | 18.92 | 44.15 | 18.92 | 44.15 | 21.87 | 51.03 | 21.99 | 51.31 |
| Temperatura del aire | | °C | Ver gráfico | | | | | | | |

** A la potencia nominal de la unidad.




**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.citnavarra.com/sv/VVIC9T34BIMO0XXZY>
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO

9.4.2. ECOi-W AQUA-Z DC H EN MODO FRÍO

| Modelos ECOi-W AQUA-Z DC H | | | P-AQADZ0150 | | | | P-AQADZ0170 | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | | | AC | | EC | | AC | | EC | |
| | | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Agua | Temperatura de salida del agua* | °C | Ver gráfico | | | | | | | |
| | ΔT agua ** | K | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 |
| | Caudal de agua ** | m ³ /h | 18.43 | 43.00 | 18.43 | 43.00 | 20.52 | 47.87 | 20.52 | 47.87 |
| Temperatura del aire | | °C | Ver gráfico | | | | | | | |

* Por debajo de 5 °C. es obligatorio el glicol.

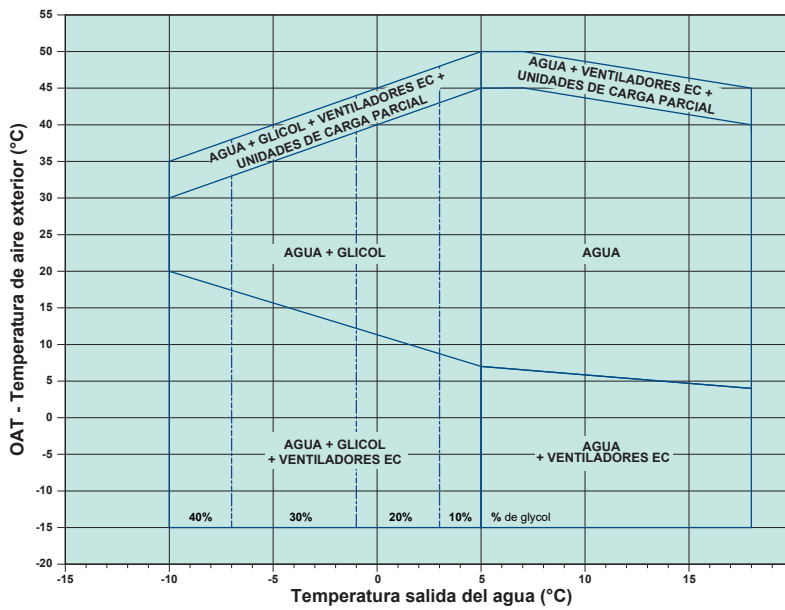
** A la potencia nominal de la unidad.

9.4.3. ECOi-W AQUA-Z DC C

| Modelos ECOi-W AQUA-Z DC C | | | P-AQADZ0150 | | | | P-AQADZ0170 | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | | | AC | | EC | | AC | | EC | |
| | | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Agua | Temperatura de salida del agua* | °C | Ver gráfico | | | | | | | |
| | ΔT agua ** | K | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 | 3.0 | 7.0 |
| | Caudal de agua ** | m ³ /h | 18.55 | 43.29 | 18.55 | 43.29 | 20.89 | 48.75 | 20.89 | 48.75 |
| Temperatura del aire | | °C | Ver gráfico | | | | | | | |

* Por debajo de 5 °C. es obligatorio el glicol.

** A la potencia nominal de la unidad.



NAVARRA
 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 No: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
 VISADO

10. INSTALACIÓN



ATENCIÓN

La unidad no ha sido diseñada para soportar pesos o tensiones de equipos adyacentes, tuberías y construcciones. Cualquier peso o tensión ajenos podría provocar un problema de funcionamiento o un hundimiento que puede ser peligroso y causar daños corporales. En este caso, se anularía la garantía



ATENCIÓN

El soporte de la unidad deberá preverse tal como se indica en este manual. En caso de un soporte inadecuado, el personal corre el riesgo de sufrir daños corporales.

10.1. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Según la norma EN378-1 §5.1, los equipos **ECOi-W AQUA-Z DC** se clasifican en la categoría "a" en cuanto a acceso y en la clase III en cuanto a ubicación.

El **ECOi-W AQUA-Z DC** debe instalarse al aire libre en una zona suficientemente despejada para permitir la libre circulación del aire a través del equipo y el acceso para la realización de las operaciones de mantenimiento.

Los sistemas frigoríficos que se instalan al aire libre deben colocarse de tal forma que las posibles fugas de refrigerante no puedan alcanzar el edificio ni suponer un peligro para las personas y las propiedades. En caso de una fuga, no debe existir la posibilidad de que el refrigerante se vierta en un conducto de ventilación, una puerta, una trampilla u otra abertura similar. Cuando el equipo frigorífico se coloque en una instalación a cubierto ubicada al aire libre, dicha instalación deberá contar con un dispositivo de ventilación natural o forzada.

Se considera que una habitación en la que al menos una de las paredes de mayor longitud está abierta al exterior mediante persianas con una superficie libre del 75 % y que cubren al menos el 80 % de la pared (o el equivalente si hay más de una pared abierta al exterior) está al aire libre.



INFORMACIÓN

La unidad **ECOi-W AQUA-Z DC** puede instalarse también en una sala de máquinas adecuada a las normativas locales y nacionales y los requisitos de la norma EN 378-3:2016. Esta normativa también se aplica a los equipos instalados al aire libre en los que una fuga de refrigerante pueda estancarse.



ATENCIÓN

El **ECOi-W AQUA-Z DC** no se debe exponer a las expulsiones de chimeneas o de bocas de aireación. Humos cargados con hollín o gasas, así como expulsiones ácidas podrían ensuciar o dañar de manera irreversible el condensador. En estos casos se anulará la garantía.

10.1.1. POSICIÓN RESPECTO AL VIENTO DOMINANTE

En el caso de una unidad implantada en zonas expuestas a un viento fuerte, es necesario evitar que este último tenga una incidencia directa en la superficie de impulsión de los ventiladores (evitar cualquier riesgo de reciclaje del aire refrigerado). Un viento fuerte puede perturbar la ventilación del intercambiador, provocar dificultades de descongelación y crear un fallo de los ventiladores.



ATENCIÓN

El funcionamiento de la unidad depende de la temperatura del aire. Todo reciclaje del aire evacuado por los ventiladores disminuye la temperatura de entrada de aire en las aletas del intercambiador, en cuyo caso se modifican las condiciones estándar de funcionamiento.

10.1.2. GESTIÓN DE LAS AGUAS DE CONDENSADOS EN MODO CALEFACCIÓN

Según las condiciones de temperatura y de higrometría del aire exterior, el vapor de agua que contiene el aire puede condensarse en el intercambiador de aletas o transformarse en escarcha cuando la temperatura exterior es baja (<5°C aproximadamente). Estos condensados, así como el agua de descongelación se evacúan por los orificios acondicionados bajo el intercambiador. Para facilitar la evacuación y evitar que en invierno el agua congelada quede dentro de la máquina recomendamos levantar la máquina aproximadamente 10 cm. También es preciso que estas aguas sean absorbidas por el suelo o se canalicen por medio de una bandeja construida bajo la máquina para no perjudicar su entorno.

En caso de que la temperatura exterior pudiera ser inferior a 1°C, es posible prever un sistema para evitar los riesgos de formación de hielo de los condensados (por ejemplo cordón térmico, opcionalmente disponible).

| | |
|---|--|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE NAVARRA http://www.ingenierosnavarra.com/ |
| Fecha: 4/4/2025 | No: 2025-842-0 |
| VISADO | |

10.1.3. CÓMO REDUCIR LOS RUIDOS AMBIENTALES

Con objeto de contener el nivel sonoro, nuestras máquinas están equipadas con ventiladores silenciosos y paneles insonorizados alrededor del compartimento técnico. No obstante, algunas precauciones de instalación pueden mejorar aún más el balance sonoro, por ejemplo:

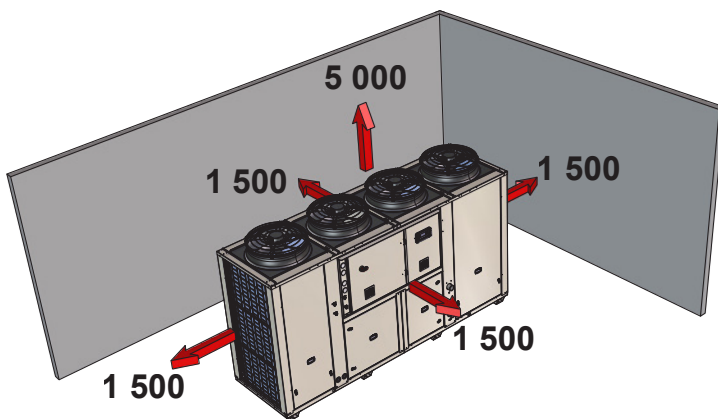
- No instalar la unidad en patios interiores o exigüos ni en lugares estrechos donde el ruido pueda ser reflejado por las paredes.
- Colocar bajo la máquina los pitones de caucho suministrados o las patas amortiguadoras (disponibles en opción).
- No unir la losa de hormigón que sustenta la máquina con la estructura de la vivienda (transmisión de ruidos inducidos).
- Todas las conexiones eléctricas y conexiones de conductos a la unidad deberán ser flexibles para evitar la transmisión de las vibraciones.



INFORMACIÓN

En caso de realizar trabajos prolongados cerca de la unidad, el operario deberá utilizar las protecciones auditivas (EPI y EPC) correspondientes.

10.2. ESPACIO LIBRE



Tenga cuidado, durante la instalación, dejar suficiente espacio libre alrededor del **ECOi-W AQUA-Z DC**.

Por tanto, estas dimensiones mínimas de las zonas de espacio libre deben ser respetadas, tanto para asegurar el correcto funcionamiento del grupo como para permitir su acceso, mantenimiento y, sobre todo, para garantizar la seguridad de las personas.



ATENCIÓN

En el caso en que estén instalados varios **ECOi-W AQUA-Z DC** es obligatorio respetar los espacios libres alrededor de los condensados específicos a cada una de las máquinas.

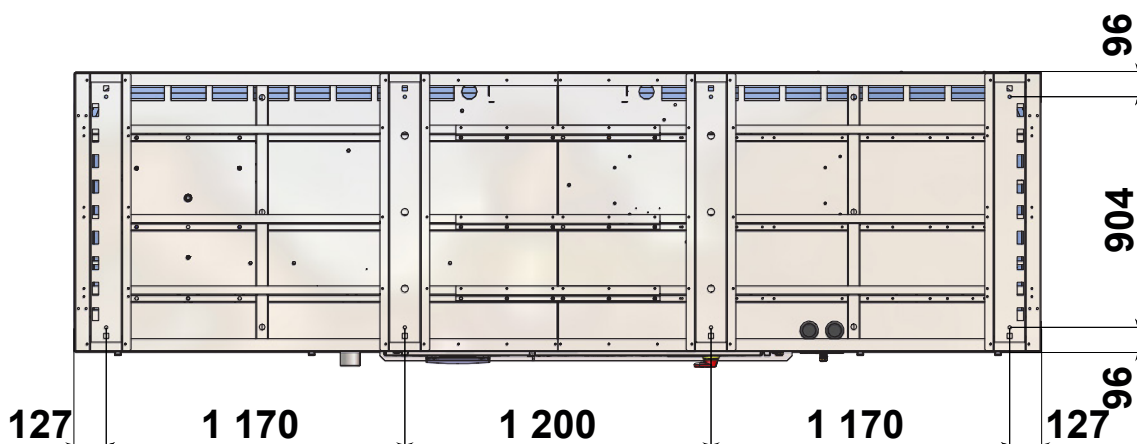
10.3. FIJACIÓN EN EL SUELO

La superficie del suelo o de la estructura situada bajo el **ECOi-W AQUA-Z DC** debe ser plana y de resistencia suficiente para soportar el peso de la unidad con su carga líquida completa y la presencia ocasional de material de mantenimiento.

No es obligatorio fijar el **ECOi-W AQUA-Z DC** a los cimientos, salvo en las regiones expuestas a gran riesgo de terremoto o si el aparato está instalado a un nivel alto en un armazón de acero.

Para las aplicaciones, la rigidez del **ECOi-W AQUA-Z DC** y las posiciones de soportes permiten una instalación que minimiza las vibraciones. Sin embargo, los instaladores pueden utilizar los soportes antivibratorios (suministrados en opción).

Para el montaje de los soportes antivibratorios usted puede remitirse a la instrucción entregada con el kit.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
 http://www.cithnavarra.com/

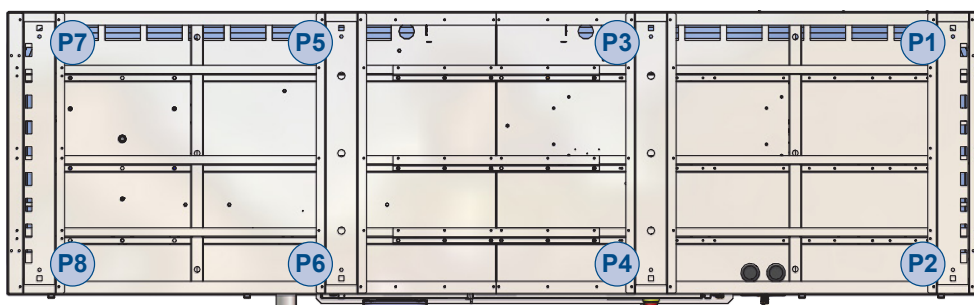
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025

VISADO

10.3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA



INFORMACIÓN La distribución de la carga se indica para la unidad lista para su funcionamiento.



10.3.1.1. SIN BALÓN INTERMEDIO


| | | P-AQADZ0150C | | | | P-AQADZ0170C | | | | | |
|-------------|-----------|--------------|-------|-------|-------|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | | Sin bomba | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP | Sin bomba | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP |
| PESO | Kg | 1 112 | 1 162 | 1 174 | 1 212 | 1 240 | 1 172 | 1 222 | 1 234 | 1 272 | 1 300 |
| P1 | Kg | 194 | 176 | 178 | 174 | 178 | 221 | 231 | 204 | 195 | 199 |
| P2 | Kg | 188 | 190 | 192 | 196 | 200 | 199 | 207 | 204 | 209 | 214 |
| P3 | Kg | 137 | 138 | 139 | 141 | 144 | 148 | 155 | 151 | 151 | 154 |
| P4 | Kg | 133 | 148 | 150 | 158 | 162 | 133 | 139 | 151 | 162 | 166 |
| P5 | Kg | 137 | 138 | 139 | 141 | 144 | 148 | 155 | 151 | 151 | 154 |
| P6 | Kg | 133 | 148 | 150 | 158 | 162 | 133 | 139 | 151 | 162 | 166 |
| P7 | Kg | 97 | 107 | 109 | 114 | 117 | 99 | 104 | 112 | 117 | 119 |
| P8 | Kg | 94 | 116 | 117 | 128 | 131 | 89 | 93 | 112 | 125 | 128 |

| | | P-AQADZ0150H | | | | P-AQADZ0170H | | | | | |
|-------------|-----------|--------------|-------|-------|-------|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | | Sin bomba | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP | Sin bomba | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP |
| PESO | Kg | 1 164 | 1 214 | 1 226 | 1 264 | 1 292 | 1 224 | 1 274 | 1 286 | 1 324 | 1 352 |
| P1 | Kg | 203 | 184 | 186 | 182 | 186 | 231 | 241 | 212 | 203 | 207 |
| P2 | Kg | 197 | 199 | 201 | 204 | 209 | 208 | 216 | 212 | 218 | 222 |
| P3 | Kg | 143 | 144 | 145 | 147 | 151 | 155 | 161 | 157 | 157 | 160 |
| P4 | Kg | 139 | 155 | 157 | 165 | 169 | 139 | 145 | 157 | 169 | 172 |
| P5 | Kg | 143 | 144 | 145 | 147 | 151 | 155 | 161 | 157 | 157 | 160 |
| P6 | Kg | 139 | 155 | 157 | 165 | 169 | 139 | 145 | 157 | 169 | 172 |
| P7 | Kg | 101 | 112 | 113 | 119 | 122 | 104 | 108 | 116 | 122 | 124 |
| P8 | Kg | 98 | 121 | 122 | 134 | 137 | 93 | 97 | 116 | 131 | 133 |

10.3.1.2. CON BALÓN INTERMEDIO

| | | P-AQADZ0150C | | | | P-AQADZ0170C | | | |
|-------------|-----------|--------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|
| | | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP |
| PESO | Kg | 1 521 | 1 535 | 1 569 | 1 597 | 1 581 | 1 595 | 1 629 | 1 657 |
| P1 | Kg | 151 | 153 | 147 | 149 | 170 | 172 | 167 | 170 |
| P2 | Kg | 149 | 151 | 158 | 161 | 161 | 162 | 168 | 171 |
| P3 | Kg | 189 | 191 | 186 | 189 | 202 | 204 | 201 | 205 |
| P4 | Kg | 186 | 188 | 201 | 204 | 191 | 192 | 202 | 206 |
| P5 | Kg | 189 | 191 | 186 | 189 | 202 | 204 | 201 | 205 |
| P6 | Kg | 186 | 188 | 201 | 204 | 191 | 192 | 202 | 206 |
| P7 | Kg | 236 | 238 | 236 | 240 | 239 | 241 | 243 | 247 |
| P8 | Kg | 233 | 235 | 255 | 259 | 226 | 228 | 244 | 248 |

| | | P-AQADZ0150H | | | | P-AQADZ0170H | | | |
|-------------|-----------|--------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|
| | | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP | 1P-SP | 1P-HP | 2P-SP | 2P-HP |
| PESO | Kg | 1 573 | 1 587 | 1 621 | 1 649 | 1 633 | 1 647 | 1 681 | 1 709 |
| P1 | Kg | 156 | 158 | 151 | 154 | 176 | 177 | 172 | 175 |
| P2 | Kg | 154 | 156 | 163 | 166 | 166 | 167 | 173 | 176 |
| P3 | Kg | 195 | 197 | 192 | 196 | 208 | 210 | 208 | 211 |
| P4 | Kg | 193 | 195 | 207 | 211 | 197 | 198 | 209 | 212 |
| P5 | Kg | 195 | 197 | 192 | 196 | 208 | 210 | 208 | 211 |
| P6 | Kg | 193 | 195 | 207 | 211 | 197 | 198 | 209 | 212 |
| P7 | Kg | 244 | 247 | 244 | 248 | 247 | 249 | 251 | 255 |
| P8 | Kg | 241 | 243 | 263 | 268 | 233 | 235 | 252 | 256 |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/es/v/MC9T34BIMO0XXZY

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

11. CONEXIÓN HIDRÁULICA



ATENCIÓN

Para la selección y la instalación de las tuberías de agua, es preciso examinar y seguir las normas, reglamentaciones y prescripciones de seguridad vigentes localmente.

11.1. CIRCUITO HIDRÁULICO EXTERNO



ATENCIÓN

El circuito hidráulico externo deberá asegurar un caudal de agua constante en el intercambiador de placas refrigerante/agua en condiciones de funcionamiento estacionario y en caso de variación de las cargas.

La red de tuberías debe preverse con un mínimo de codos, reduciendo el máximo posible el número de variaciones en altura, con objeto de garantizar un bajo coste de instalación y asegurar las mejores prestaciones del grupo. La red de tuberías deberá incluir:

- Un dispositivo eliminador de vibraciones (ej.: tubos flexibles de conexión) en todos los conductos conectados a la unidad para reducir las vibraciones y ruidos por transmisión al edificio.
- Una válvula de compensación en las tuberías de salida de agua para equilibrar el caudal de agua.
- Válvulas de retención para aislar el grupo del circuito hidráulico durante los períodos de mantenimiento.
- Purgadores manuales o automáticos en los puntos más elevados del conducto de agua.
- Empalmes de vaciado en todos los puntos bajos para permitir el vaciado integral del circuito.
- Una bomba de circulación que proporcione el caudal necesario para el funcionamiento de la unidad **ECOi-W AQUA-Z DC** si esta última no la incluye.
- Debe ser visible un vaso de expansión de membrana equipado con una válvula de seguridad y de vaciado.
- Un presostato de falta de agua que permite proteger la bomba respecto a los riesgos de cavitación si cae la presión de la red.
- Instalación de termómetros y manómetros en la entrada y en la salida del intercambiador. Facilitarán el control normal y el mantenimiento del grupo.
- Un elemento que asegura la continuidad de masa de todas las tuberías. Un desequilibrio de los puntos de conexión de puesta a tierra puede ocasionar problemas de corrosión electrofísica.



ATENCIÓN

El vaso de expansión debe estar dimensionado para que pueda absorber una expansión que corresponde a 2% del volumen total del agua contenida en la instalación (intercambiador, tuberías, instalaciones y balón intermedio, si están presentes).



ATENCIÓN

LA GARANTÍA NO CUBRIRÁ NINGÚN DETERIORO DEBIDO A LA CORROSIÓN POR FENÓMENOS ELECTROLÍTICOS.

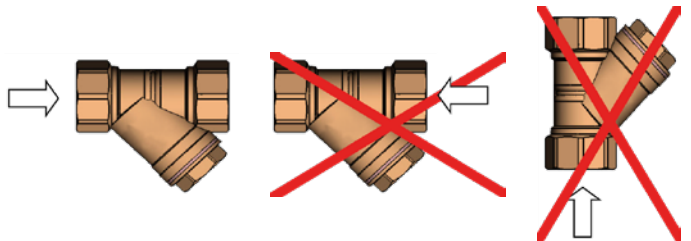
11.2. PROTECCIÓN CONTRA EL ENSUCIAMIENTO



ATENCIÓN


Para evitar cualquier riesgo de penetración de cuerpos extraños y conservar las prestaciones de la máquina, es **OBLIGATORIO** instalar un filtro de agua a la entrada del **ECOi-W AQUA-Z DC**.

De lo contrario, el intercambiador de placas del **ECOi-W AQUA-Z DC** se ensuciaría rápidamente en la puesta en servicio. El buen funcionamiento del **ECOi-W AQUA-Z DC** se vería afectado por la disminución del caudal de agua o por la obturación parcial de algunas placas. El intercambiador de placas podría resultar dañado **IRREMEDIABLEMENTE** si el caudal de agua fuera insuficiente. Se recomienda un tamaño de la malla inferior o igual a 800 µm.



ATENCIÓN

NO SE PODRÁ APLICAR LA GARANTÍA DEL FABRICANTE SI NO SE HA INSTALADO UN FILTRO DE AGUA PARA PROTEGER LA MÁQUINA

| |
|--|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://isidoro.navarra.es/7VMOX733L3JMOOX72</small> |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

11.3. VOLUMEN MÍNIMO DE AGUA

Para obtener un buen funcionamiento del sistema, es indispensable proceder a un dimensionamiento y a un trazado correcto de las conexiones hidráulicas entre el **ECOi-W AQUA-Z DC** y la red. Un funcionamiento adecuado de los dispositivos de regulación y de seguridad sólo puede ser asegurado si el volumen de agua es suficiente

Para las unidades sólo de frío, el volumen total a nivel del circuito de agua primario nunca debe ser inferior a:

- Aplicación climatización
 - ✓ 3.5 L/kW de potencia frigorífica
- aplicación proceso
 - ✓ 6.5 L/kW de potencia frigorífica

Para las unidades reversibles se recomienda un volumen de agua equivalente a 6.5 L/kW con el fin de disponer de una reserva de energía suficiente que permita asegurar los ciclos de descongelación sin molestias para el usuario final.

Si el volumen total del circuito hidráulico primario no permite alcanzar estas recomendaciones, se debe añadir obligatoriamente un balón intermedio a la instalación para aumentar el volumen de agua hasta el valor requerido.

Si la unidad funciona con un volumen reducido de agua (con central de tratamiento de aire...) o si se utiliza para procesos industriales, es obligatorio un balón intermedio para garantizar la inercia térmica suficiente y una estabilidad de temperatura suficiente.

| | | 150 | 170 |
|------------------------------------|---|-----|-----|
| Balón intermedio (opcional) | L | 300 | 300 |



INFORMATION Il est recommandé de confier le dimensionnement du circuit hydraulique à un ingénieur thermicien

11.3.1. ECOi-W AQUA-Z DC FRÍO SOLO

| | | | P-AQADZ0150 | P-AQADZ0170 |
|--|-----------------------------|---|-------------|-------------|
| Volumen mínimo de agua en la instalación | Sin balón intermedio | L | 529 | 595 |
| | Con balón intermedio | L | 229 | 295 |
| Volumen mínimo de agua en la instalación aplicación proceso | Sin balón intermedio | L | 982 | 1 105 |
| | Con balón intermedio | L | 682 | 805 |

11.3.2. ECOi-W AQUA-Z DC REVERSIBLE

| | | | P-AQADZ0150 | P-AQADZ0170 |
|---|-----------------------------|---|-------------|-------------|
| Volumen mínimo de agua en la instalación | Sin balón intermedio | L | 1 001 | 1 164 |
| | Con balón intermedio | L | 701 | 864 |

11.4. VOLUMEN MÁXIMO DE AGUA

El volumen máximo de agua está limitado por el dimensionamiento del vaso de expansión de la unidad y/o del vaso de expansión presente en el circuito hidráulico de la instalación. El dimensionamiento de los vasos de expansión deberá tener en cuenta el porcentaje de glicol en el circuito hidráulico.

El vaso de expansión deberá estar situado en la aspiración de la bomba y su presión deberá estar ajustada en función de las limitaciones de la red hidráulica.

El volumen de los vasos de expansión suministrados con la opción hidráulica simple bomba es:

| | | P-AQADZ0150 | P-AQADZ0170 |
|--|---|-------------|-------------|
| volumen del vaso de expansión suministrado con las opciones hidráulicas | L | 25 | 25 |

11.5. ACLARADO DE LOS CIRCUITOS



ATENCIÓN

Antes de llenar la instalación controlar y eventualmente retirar las impurezas como arena, piedras, escamas de soldadura y de otros materiales que puedan dañar el **ECOi-W AQUA-Z DC**.

Aclare totalmente todas las tuberías de agua antes de conectarlas definitivamente al **ECOi-W AQUA-Z DC**.

En caso de utilización de una solución de aclarado ácida en venta en el comercio realice una derivación temporal alrededor del **ECOi-W AQUA-Z DC** para impedir el deterioro de los componentes internos (en particular el intercambiador de placas, el flow switch, la bomba...).

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 https://www.unavarra.es/va/MA9734BIMO0XXZY
 Fecha: 4/4/2025
 No: 2025-842-0
 VISADO

11.6. PROTECCIÓN CONTRA LA CONGELACIÓN

Si el ECOi-W AQUA-Z DC está expuesto a temperaturas ambiente inferiores a 0°C o produce agua fría a temperaturas entre 5°C y -10°C, el circuito de agua debe estar protegido contra la congelación.



ATENCIÓN

EL EMPLEO DE UNA SOLUCIÓN GLICOLADA CONSTITUYE EL ÚNICO MEDIO DE PROTECCIÓN EFICAZ CONTRA LA CONGELACIÓN.

La solución de agua glicolada debe estar suficientemente concentrada para asegurar una protección adecuada e impedir la formación de hielo a las temperaturas exteriores mínimas previstas en la instalación. Tomar precauciones al utilizar soluciones anticongelación MEG no inertes (monoetilenglicol o MPG monopropilenglicol). Con este tipo de solución anticongelación puede producirse una corrosión en presencia de oxígeno.

Contactar con el proveedor de glicol para cerciorarse de las eventuales limitantes del producto respecto a su entorno (las mismas no son responsabilidad del fabricante).



ATENCIÓN

El porcentaje de glicol en el circuito hidráulico de la instalación se debe informar en la regulación al poner en servicio. La regulación de este parámetro modifica los límites de seguridad y de umbral de activación de alarma. Un valor erróneo puede ocasionar defectos de funcionamiento y una destrucción del intercambiador térmico de la unidad.



ADVERTENCIA

Se recomienda indicar en el armario eléctrico y de forma muy legible el tipo de glicol utilizado y su concentración.

La solución glicolada modifica sensiblemente las prestaciones de la instalación, en particular a nivel de las pérdidas de carga:

| % glycol | Punto de congelación (°C) | Potencia termodinámica | | Entrada de alimentación | Caudal de agua | Pérdida de carga |
|----------|---------------------------|------------------------|---------------|-------------------------|----------------|------------------|
| | | Modo frío | Modo caliente | | | |
| 0 | 0 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 10 | -4 | 0.992 | 1.000 | 1.007 | 1.028 | 1.110 |
| 20 | -10 | 0.986 | 1.000 | 1.013 | 1.056 | 1.272 |
| 30 | -17 | 0.975 | 1.000 | 1.020 | 1.085 | 1.461 |
| 40 | -26 | 0.965 | 1.000 | 1.033 | 1.115 | 1.679 |

Ejemplo para una solución con 20% de glicol:

- un aumento de las pérdidas de carga: con glicol = 1.272 x sin glicol
- un aumento del caudal de agua: con glicol = 1.056 x sin glicol
- una disminución de la capacidad: con glicol = 0.986 x sin glicol

El vaciado del circuito de agua no es una protección recomendada contra la congelación por las siguientes razones:

- El circuito de agua se corroerá y su vida útil podría reducirse.
- Quedará agua en el fondo de los intercambiadores de placas y la congelación pudiera ocasionar daños.



ATENCIÓN

Nunca llenar el circuito hidráulico con glicol puro. La concentración máxima de glicol es del 40%. La mezcla agua-glicol se debe preparar antes de inyectarse en el circuito hidráulico de instalación. Una inyección de glicol puro o una mezcla demasiado concentrada ocasionará el deterioro de las empaquetaduras de la bomba y un fallo del ECOi-W AQUA-Z DC. **En estos casos se anulará la garantía.**



ATENCIÓN

Para los modelos reversibles, en aquellos casos en los que la temperatura exterior pueda llegar a ser inferior a 1°C, prever un sistema que evite los riesgos de congelación de los condensados (cable térmico, por ejemplo).


GRADUAADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.es/vm/59134B1M0DXYZ1>
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO

11.7. CALIDAD DEL AGUA

Se debe analizar el agua, el sistema de red hidráulica instalado debe comprender todos los elementos necesarios para el tratamiento del agua: filtro, aditivos, intercambiadores intermedios, válvulas de purga, respiraderos, válvulas de aislamiento, etc., en función de los resultados del análisis.



ATENCIÓN

El ECOi-W AQUA-Z DC no debe funcionar en una red con circuitos abiertos que pueden provocar incidentes relacionados con la oxigenación o con el agua de la capa freática no tratada.

La utilización de un agua incorrectamente tratada o no tratada en el **ECOi-W AQUA-Z DC** puede ocasionar la incrustación, la erosión, la corrosión o incluso el depósito de algas o de lodos en los intercambiadores. Se recomienda recurrir a los servicios de un especialista cualificado en el tratamiento de aguas para determinar el eventual tratamiento a aplicar. El fabricante no puede ser considerado responsable de los daños provocados por la utilización de un agua no tratada o incorrectamente tratada, agua desmineralizada, agua sucia o agua de mar.

Veamos nuestras recomendaciones no exhaustivas dadas a título indicativo:

- No hay iones de amonio NH_4^+ en el agua, muy nefasto para el cobre. < 10 mg/l
- Los iones cloruro Cl^- son nefastos para el cobre con riesgo de perforación por corrosión por picadura. < 10 mg/l.
- Los iones sulfato SO_4^{2-} pueden ocasionar corrosiones perforantes. < 30 mg/l.
- No hay iones fluoruro (< 0,1 mg/l)
- No hay iones Fe^{2+} y Fe^{3+} , en particular en caso de oxígeno disuelto. $Fe < 5$ mg/l con oxígeno disuelto < 5 mg/l. La presencia de estos iones con oxígeno disuelto indica una corrosión de las partes de acero, esto puede generar corrosiones de las partes de cobre con depósitos de Fe, en particular en el caso de intercambiadores multitubulares.
- Sílice disuelta: la sílice es un elemento ácido del agua y también puede ocasionar riesgos de corrosión. Contenido < 1 mg/l.
- Dureza del agua: Se pueden recomendar valores entre 10°fH y 30°fH. Así se facilitan depósitos de incrustación que pueden limitar la corrosión del cobre. Valores de TH demasiado elevados pueden ocasionar con el tiempo un taponado de las canalizaciones.
- TAC < 100
- Oxígeno disuelto: Hay que impedir todo cambio brusco de las condiciones de oxigenación del agua. También es nefasto tanto desoxigenar el agua por barboteo de gas inerte como sobreoxigenarlo por barboteo de oxígeno puro. Las perturbaciones de las condiciones de oxigenación provocan una desestabilización de los hidróxidos cúpricos y una liberación de partículas.
- Resistividad - Conductividad eléctrica: Mientras más elevada sea la resistividad más tendencia tendrá a disminuir la velocidad de corrosión. Es preferible tener valores por encima de 3000 ohmios/cm. Un medio neutro favorece valores de resistividad máxima. Para la conductividad eléctrica se pueden recomendar valores del orden de 200-600 S/cm.
- pH: pH neutro a 20°C (7 < pH < 9)

| |
|--|
| |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| No: 2025-842-0 |
| Fecha: 4/02/25 |
| VISADO |



ATENCIÓN

Si el circuito de agua se debe vaciar por una periodo superior a un mes, el circuito debe cargarse enteramente con nitrógeno para evitar todo riesgo de corrosión por aireación diferencial.



ATENCIÓN

El tratamiento del agua es fundamental, y se debe tener especial cuidado para que el tipo de tratamiento aplicado resulte eficaz.
Es obligatorio seguir las recomendaciones de una empresa especializada en la materia.
El fabricante o su representante no serán responsables en caso de que se utilice agua no tratada o de calidad inadecuada.

11.8. AISLAMIENTO TÉRMICO

Para garantizar un rendimiento energético correcto y en conformidad con las normas vigentes, los conductos de agua deben aislarse térmicamente en los locales no habitados.

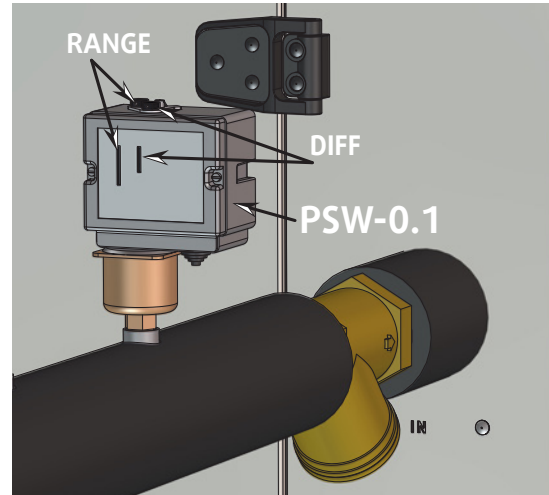
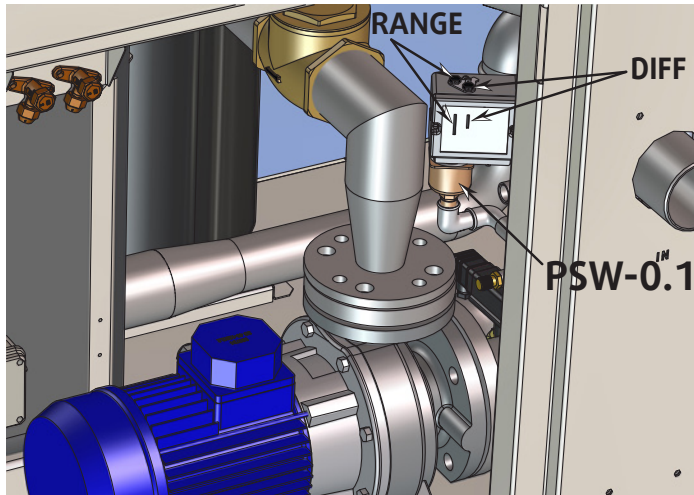
Para un aislamiento adecuado que tenga una conductividad de 0.04 W/mK, hace falta un espesor radial de 25 a 30 mm.

11.9. PRESÓSTATO FALTA DE AGUA

El presostato de falta de agua (PSW-0.1), disponible opcionalmente, puede instalarse en el interior de la máquina o en el exterior. Debe regularse de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- RANGE (INTERVALO): 1 bar
- DIFF (DIF.): 0.5 bar

Si la presión del circuito cae por debajo de 0.5 bar, el equipo se detiene. Cuando la presión supera los 1.5 bar, el equipo se pone en marcha de nuevo.



En caso de montaje en el interior de la unidad, cabe prever una toma de presión de 3/8" en la tubería de alimentación de la bomba.



INFORMACIÓN

En las unidades **ECOi-W AQUA-Z DC** sin bomba, el presostato falta de agua (PSW-0.1) debe instalarse en la tubería de alimentación de la bomba exterior.



INFORMACIÓN

El presostato de falta de agua (PSW-0.1) debe acoplarse a los terminales 5 y 72 de la bornera X1.

| |
|---|
| |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| http://visado.citnavarra.com/es/vv/MC91734BIMO0XXVZ |
| Nº: 2025-842-0 |
| Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

11.10. LLENADO HIDRÁULICO



ATENCIÓN

El llenado o el vaciado del circuito de agua se deben realizar por personas cualificadas que utilicen los dispositivos previstos a este efecto en el circuito hidráulico externo por el instalador.

Es importante verificar que la presión en la red de alimentación de agua es suficiente para permitir el llenado de la instalación.

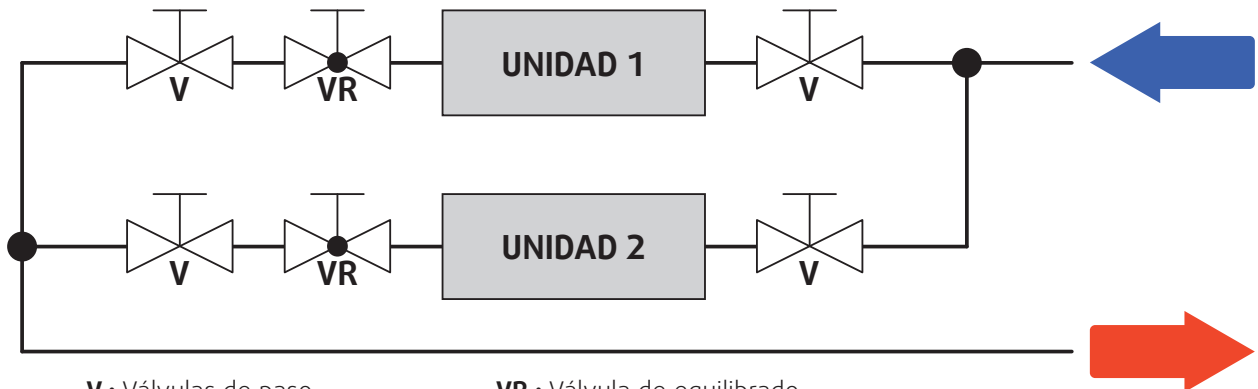
Una vez terminada la instalación, después de limpiar y aclarar la red, es necesario proceder al llenado del circuito de agua, de conformidad con las reglas del oficio en vigor hasta obtener la presión de servicio que deberá ser:

$$0.5 \text{ bar} < P. \text{ servicio} < 3.0 \text{ bar}$$

Se suministra una válvula calibrada a 3.0 bar con la opción hidráulica bomba simple.

Es importante cerciorarse de que se instalen purgas de aire manuales o automáticas en todos los puntos altos de la red hidráulica.

Cuando dos o varias unidades están conectadas en paralelo para equilibrar las pérdidas de carga a nivel de diferentes circuitos es necesario realizar una conexión "de retorno inverso" tipo Tickelman.



V : Válvulas de paso

VR : Válvula de equilibrado

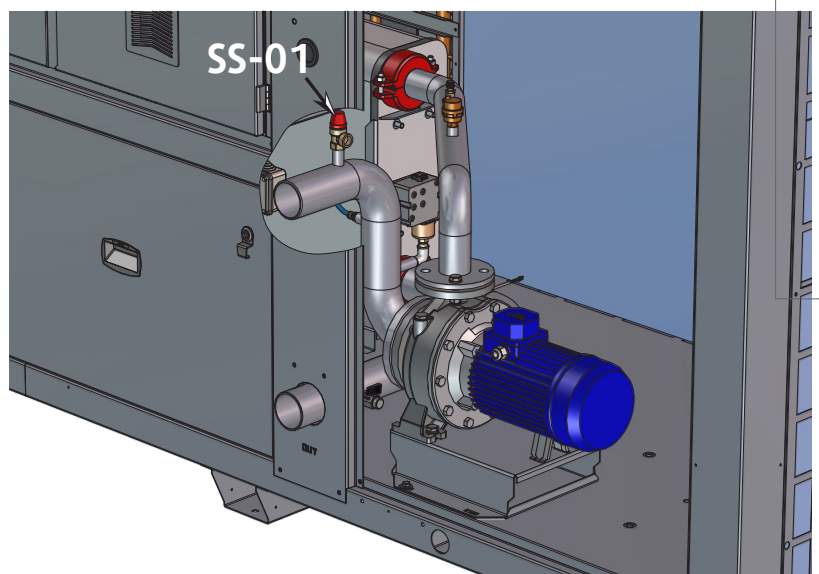
Instale una válvula de compensación en las tuberías de salida de agua para equilibrar el caudal de agua.



ATENCIÓN

Las conexiones de salida y de entrada de agua deben estar conectadas de conformidad con las indicaciones precisadas en las etiquetas fijadas cerca de las conexiones.

Cuando se selecciona la opción bomba hidráulica, una válvula de seguridad, tarada a 3bar, (SS-01) situada a la entrada del circuito hidráulico protege de las sobrepresiones durante el llenado. El instalador debe conectar un tubo en la válvula para evacuar el agua fuera de la máquina.




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/sv/VVIC9T34BIMO0XZY>
Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025
VISADO

12. ESQUEMA ELECTRICO Y LEYENDA

12.1. ESQUEMA ELECTRICO

CONSULTE LOS DOCUMENTOS SUMINISTRADOS CON LA UNIDAD

| | | | |
|--------|--|------------------|-------------------|
| J37819 | ECOi-W AQUA-Z DC sin soft starter | Potencia / Mando | 400V/3~/50Hz ±10% |
| J37822 | ECOi-W AQUA-Z DC con soft starter (SS) | Potencia / Mando | 400V/3~/50Hz ±10% |

12.1.1. ALIMENTACIÓN

La alimentación eléctrica se hace en un punto único a nivel del interruptor seccionador QG-0.1 (cable de cobre recomendado).

La alimentación debe protegerse desde el cabezal con un portafusibles general suministrado por el instalador. Debe montarse adyacente a la unidad. Ver § **Especificaciones eléctricas**, página 17.

La instalación eléctrica y el cableado de esta unidad deben ser conformes a las normas locales de instalaciones eléctricas.

➤ Trifásica 400 V/ 3~ / + Tierra:

En los terminales L1, L2 y L3 del interruptor seccionador QG-0.1.


En el tornillo de masa para el cable de tierra.

12.1.2. DESIGNACIÓN DE LAS MARCAS DE LOS ESQUEMAS ELÉCTRICOS

CONSULTE LOS DOCUMENTOS SUMINISTRADOS CON LA UNIDAD

12.2. INTERVALO DE AJUSTE DE LOS DISYUNTORES TÉRMICOS

| TIPI | | | P-AQADZ0150 | P-AQADZ0170 |
|----------|----------------|-----------|-------------|-------------|
| FTC-1.1 | Intervalo | A | 24-32 | 30-40 |
| | Ajuste | A | 28 | 34 |
| FTC-1.2 | Intervalo | A | 20-25 | 20-25 |
| | Ajuste | A | 23 | 23 |
| FTC-2.1 | Intervalo | A | 24-32 | 30-40 |
| | Ajuste | A | 28 | 34 |
| FTC-2.2 | Intervalo | A | 20-25 | 20-25 |
| | Ajuste | A | 23 | 23 |
| FTOF-1.1 | AC | Valeur | A 10 | 10 |
| | EC | Valeur | A 10 | 10 |
| FTOF-2.1 | AC | Valeur | A 10 | 10 |
| | EC | Valeur | A 10 | 10 |
| FTWP-0.1 | 1P-SP 2P-SP | Intervalo | A 4-6.3 | 4-6.3 |
| | | Ajuste | A 4.7 | 4.7 |
| | 1P-HP 2P-HP | Intervalo | A 6-10 | 6-10 |
| | | Ajuste | A 8.7 | 8.7 |
| FTWP-0.2 | 2P-SP | Intervalo | A 4-6.3 | 4-6.3 |
| | | Ajuste | A 4.7 | 4.7 |
| | 2P-HP | Intervalo | A 6-10 | 6-10 |
| | | Ajuste | A 8.7 | 8.7 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XXZY>

Nº: 2025-842-0

Fecha: 4/4/2025

VISADO

13. CONEXIONES ELÉCTRICAS

ADVERTENCIA



ANTES DE INTERVENIR EN EL APARATO, COMPROBAR QUE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ESTÁ DESCONECTADA Y QUE NO EXISTE NINGÚN RIESGO DE PUESTA EN MARCHA ACCIDENTAL DE LA UNIDAD. ASEGÚRESE TAMBIÉN DE QUE LOS CABLES DE NOTIFICACIÓN DE ALARMA ESTÁN DESCONECTADOS.

EL INCUMPLIMIENTO DE ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE SER CAUSA DE LESIONES GRAVES, E INCLUSO LA MUERTE POR ELECTROCUCIÓN.

La instalación eléctrica debe realizarla un electricista acreditado competente, de conformidad con el código eléctrico local y el esquema de cableado correspondiente de la unidad.

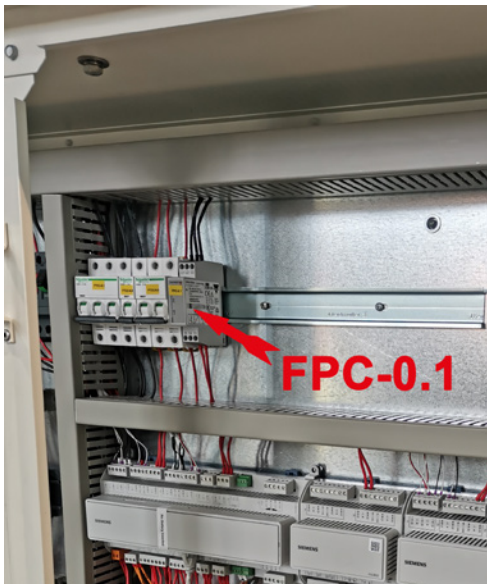
Cualquier modificación realizada sin nuestra autorización anula la garantía de la unidad

Los cables de alimentación de la red deben tener un diámetro que garantice una tensión adecuada en los bornes de la unidad, durante la puesta en marcha y el funcionamiento a plena carga de esta última.

La elección de los cables de alimentación depende de los siguientes criterios:

1. Longitud de los cables de alimentación.
2. Intensidad máxima de la unidad en funcionamiento.
3. Intensidad máxima de arranque de la unidad
4. Modo de instalación de los cables de alimentación.

Se recomienda utilizar una protección frente a los cortocircuitos por fusible de tipo aM o disyuntor de alta capacidad de ruptura en el cuadro de distribución. La protección debe seleccionarse en función de las intensidades indicadas en el § **Especificaciones eléctricas**, página 17



MUY IMPORTANTE:

400V / 3~ / 50Hz

El grupo exterior está equipado de base con un controlador de orden y de corte de fases incorporado en la caja eléctrica.

ESTE PRODUCTO ESTÁ EQUIPADO CON UN CONTROLADOR DE ORDEN DE FASE CUYA VISUALIZACIÓN DE LOS DIODOS DEBE INTERPRETARSE DE LA SIGUIENTE MANERA:

Diodo verde = ON

Diodo amarillo = ON

Sistema conectado a la alimentación el sentido de rotación del compresor es correcto

Diodo verde = ON


Diodo amarillo = OFF

Inversión de fase o corte de fase (L1) El compresor y los ventiladores no arrancan.

Diodo verde = OFF

Diodo amarillo = OFF

Corte de fase (L2 o L3) El compresor y los ventiladores no arrancan.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://registro.cithnavarra.com/ssi/v/MC9T34BIM00XXZY>

No: 2025-842-0

Fecha: 4/4/2025

VISADO



ATENCIÓN

Antes de conectar las líneas de alimentación, cerciorarse que el valor de la tensión disponible está comprendido dentro de los límites especificados (Ver § Especificaciones eléctricas, página 17).

El desequilibrio entre cada fase no debe exceder el 2%.

Si el desequilibrio es inaceptable, es necesario contactar con la compañía distribuidora para que corrija esta anomalía.



ATENCIÓN

La alimentación de la unidad por medio de una línea cuyo desequilibrio excede el valor admisible provoca la anulación inmediata de la garantía.



ATENCIÓN

La corrección del factor de potencia centralizada excesiva (> 0,95) puede generar fenómenos transitorios peligrosos para los motores y los contactores de la unidad durante las fases de arranque y de parada. Controlar las tensiones instantáneas durante estas fases.

Estas máquinas están equipadas de base con un interruptor de proximidad con una bornera de alimentación general.

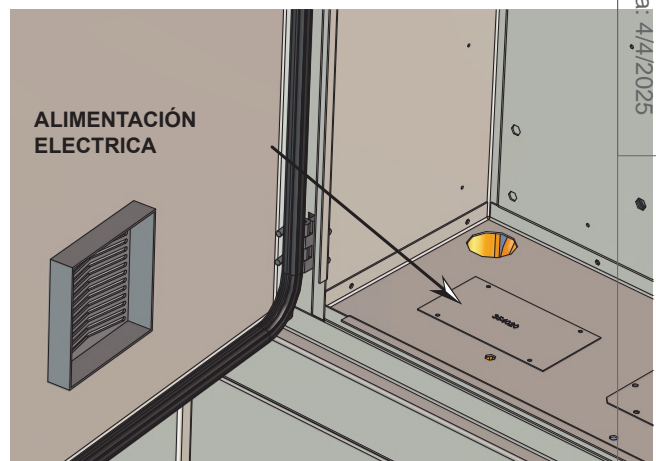
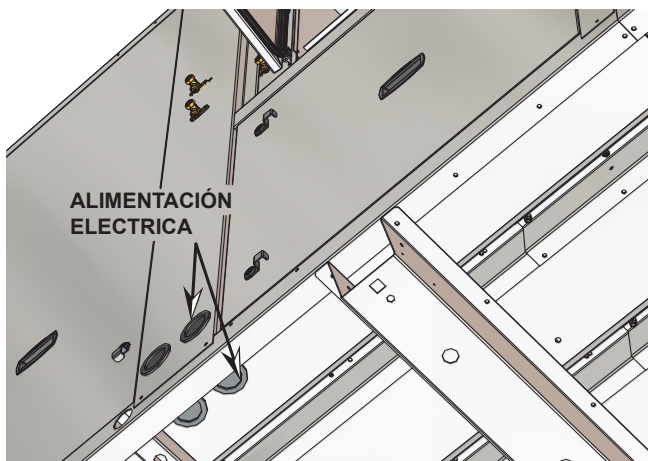
13.1. ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD

Los cables de alimentación de las unidades deberán dirigirse al interruptor pasando por los prensaestopas (no suministrados).



INFORMACIÓN

Con el fin de garantizar un sellado adecuado, los pasacables que se encuentran en la parte frontal de las unidades deben sustituirse por prensaestopas para todos los cables que pasen.



Instalar los extremos adaptados a la sección del cable de conexión para garantizar un buen contacto.

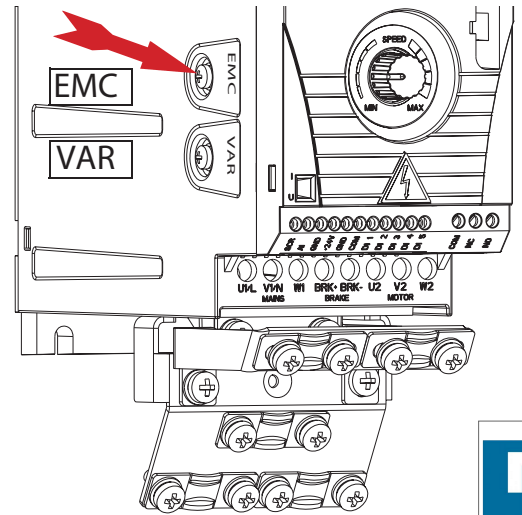
Sección máxima de los cables de alimentación eléctrica:

- P-AQADZ0150** 70mm² para cables de cobre - conexión en terminal de jaula
- P-AQADZ0170** 95mm² para cables de cobre - conexión por terminal de anillo (tornillo M8)


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.navarra.com/es/vv/MC0034BIMO0XXZY>
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO

13.2. OPCIÓN BOMBA DE FLUJO VARIABLE

Si dispone de una red IT sin conexión a tierra o TN con conexión a tierra en un vértice, desconecte el filtro EMC interno mediante la extracción del tornillo EMC.



ATENCIÓN

Desconecte el filtro EMC interno al instalar el convertidor de frecuencia en una red IT (un sistema de alimentación sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia por encima de 30ohmios), en caso contrario, el sistema se conectará al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC del convertidor de frecuencia. Esto podría entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.

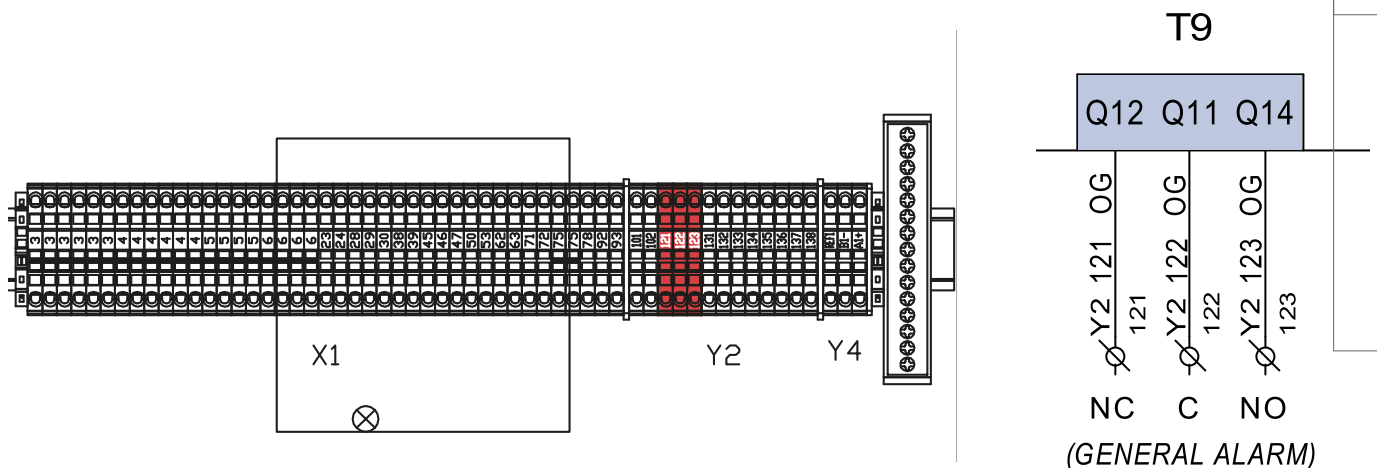
Desconecte el filtro EMC interno al instalar el convertidor en una red TN conectada a tierra en un vértice, en caso contrario, el convertidor resultará dañado.

13.3. INFORMES DE ALARMA

El sistema de regulación del ECOi-W AQUA-Z DC dispone de un informe de alarma dedicado. Esta información es disponible a través de un contacto seco:

Normalmente cerrado mediante la conexión a los bornes 121 y 122 del bloque de terminales Y2.

Normalmente abierto mediante la conexión a los bornes 122 y 123 del bloque de terminales Y2.



ATTENTION

La máquina solo debe ser accesible para cualquier intervención si los cables del cliente conectados a los bornes 121, 122 y 123 del bloque de terminales Y2 están preparados (desconectados o inoperantes aguas arriba de la máquina).

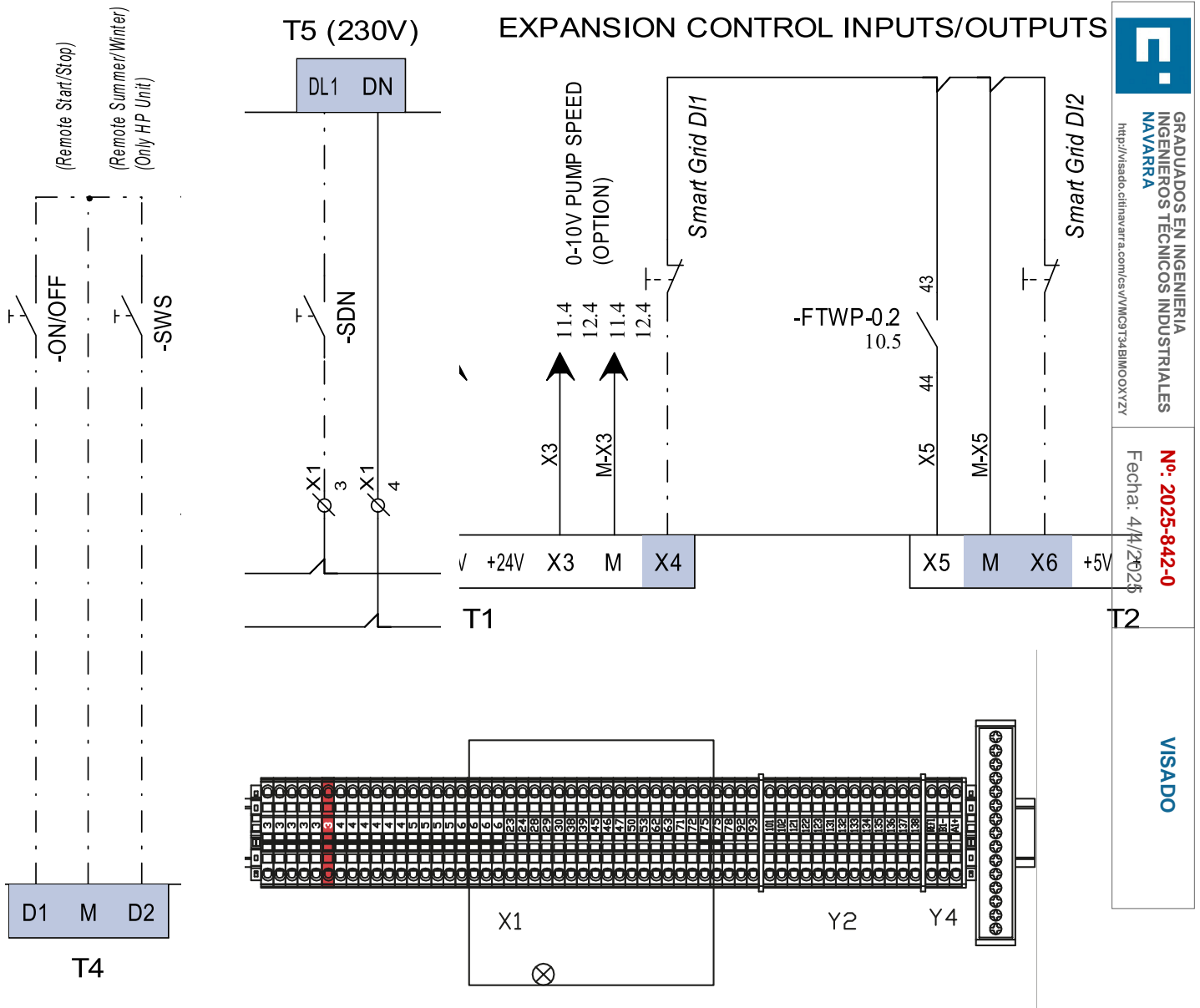


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vv/MC9T34BIM00XXZY>
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO

13.4. CONTROLES A DISTANCIA

La unidad **ECOi-W AQUA-Z DC** cuenta con cinco controles a distancia por contactos secos (no incluidos):

- función ON/OFF (ON/OFF) conectada a los bornes D1 y M de la regleta T4 del POL698.
- función modo calor forzado (SWS) conectada a los bornes D2 y M de la regleta T4 del POL698.
- selección del tipo de funcionamiento a través del contacto SDN conectado al borne DL1 de la regleta T5 del POL965 y al borne 3 de la regleta X1.
- señal SG (Smart Grid) de la empresa suministradora de energía a través del contacto Smart Grid DL1 conectado a los terminales X4 del bloque de terminales T1 y M del bloque de terminales T2 del POL965.
- señal EVU (Smart Grid) de la empresa suministradora de energía a través del contacto Smart Grid DL2 conectado a los terminales X6 y M del bloque de terminales T2 del POL965.





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/es/vv/MC9T34BIM00XYZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

13.5. SENSORES REMOTOS

Los puntos de consigna definidos por el usuario pueden ser corregidos en función de la temperatura ambiente. Hay que conectar un sensor de temperatura ambiente, no suministrado, a los terminales X2 y M de la regleta de terminales T1 del POL965.

El sensor de temperatura ambiente puede ser de dos tipos:

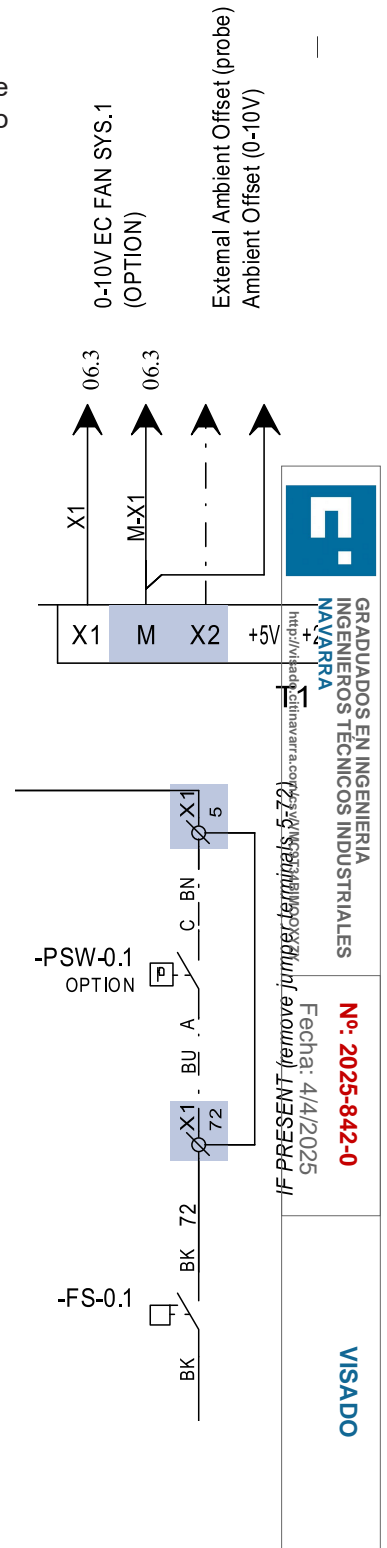
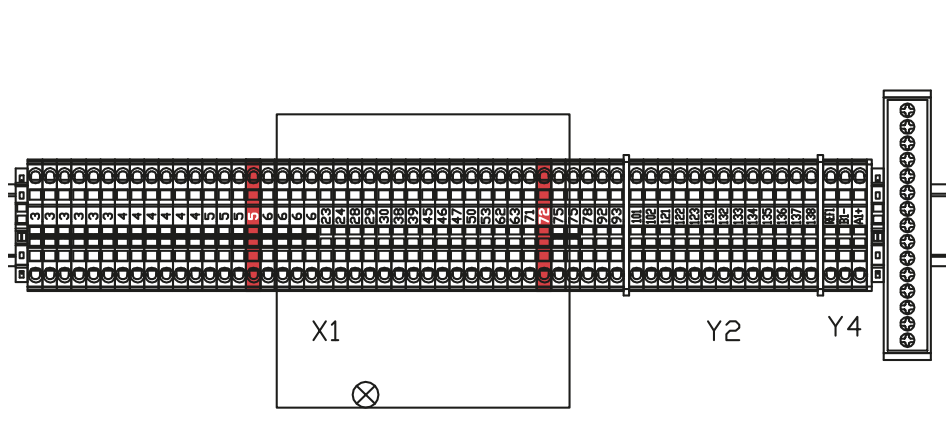
- una sonda NCT destinada a la medición de la temperatura ambiente
- un sensor potenciométrico 0-10V

En el caso de un ECOi-W AQUA-Z DC sin bomba, el presostato de falta de agua (PSW-0.1), suministrado opcionalmente, debe instalarse en la tubería de alimentación de la bomba exterior y acoplarse a los terminales 5 y 72 del bloque de terminales X1.



ATENCIÓN

Eliminar el shunt conectado entre los terminales 5 y 72 del bloque de terminales X1.

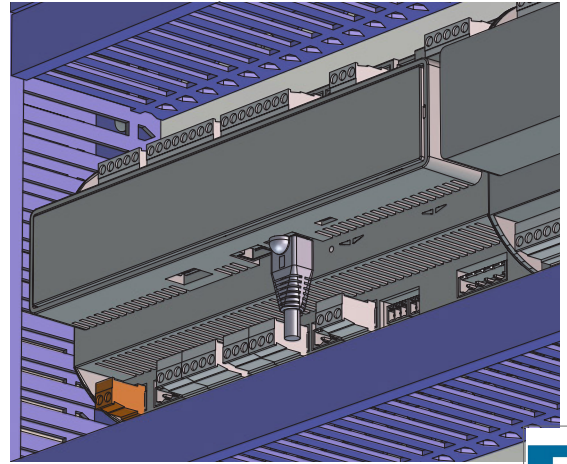


13.6. COMUNICACIÓN

La unidad ECOi-W AQUA-Z DC tiene cuatro protocolos de comunicación diferentes:

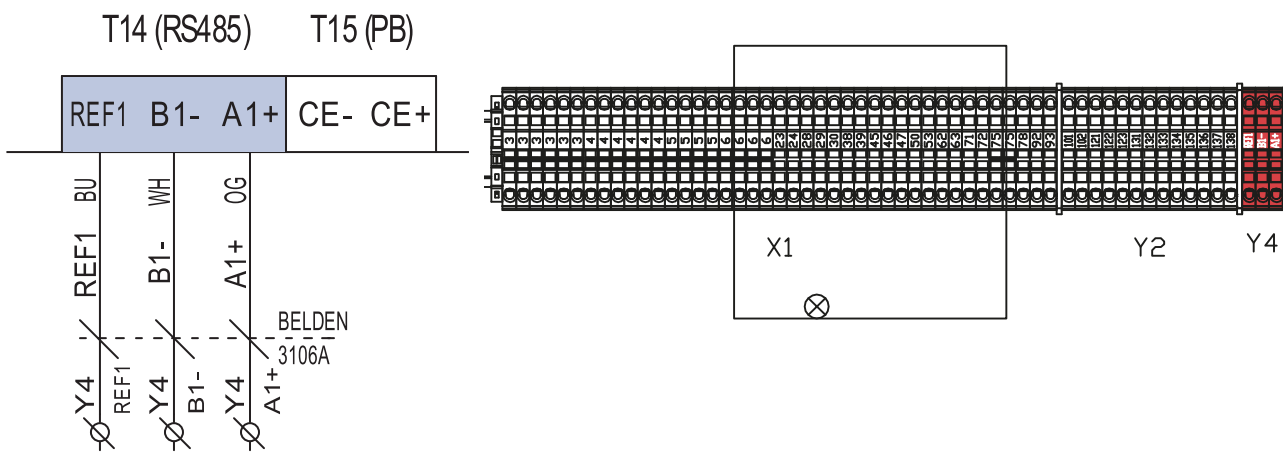
- Modbus TCP/IP
- BacNet IP
- Modbus RTU
- BacNet MS/TP

Las comunicaciones de tipo Modbus TCP/IP o BacNet IP se realizan a través de un conector RJ45 y un cable de tipo Ethernet.



Las comunicaciones de tipo Modbus RTU o BACNet MS/TP se realizan a través de la conexión RS485 del regulador (terminales A1+ y B1- Port T14) y un cable de tipo BUS (1 par trenzado. blindado) con una sección de 0.22 mm².

El cable de comunicación debe acoplarse a los terminales REF1, B1- y A1+ de la bornera Y4.



ATENCIÓN

El enlace Modbus debe pasarse por los mismos conductos que los cables de alimentación. ya que la tensión inducida puede provocar un fallo de comunicación.

E

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

No: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/MC9T34BIMO0XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

PLIEGO DE CONDICIONES

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIMO0XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

AIRE ACONDICIONADO

1. AIRE ACONDICIONADO.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:
Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.
En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados:
Acondicionadores de ventana.

Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua. Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua. Unidades tipo remotas de condensación por aire.

Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:
Compresor.
Evaporador.
Condensador.
Sistema de expansión.

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://visado.cithnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XXZY</small> |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1 • y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼ •.

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventiloinductores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.

Otros componentes de la instalación son:

Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:



Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación. y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**


El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. AJ marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Tuberías:

De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de

| | |
|--|---|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| <small>http://visado.cifhnavarra.com/ssi/vv/MC9T34BIMO0XYZY</small> | |
| Fecha: 4/4/2025 | Nº: 2025-842-0 |
| VISADO | |

agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables Individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retomo podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/es/VVIC9T34BIMO0XXZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

– Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- **Condiciones de terminación.**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución.**

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

| | |
|---|---|
|  | <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/es/VVIC9T34BIMO0XXZY</p> |
| <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |

El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.


- **Ensayos y pruebas.**

Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE). Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE). Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

Conservación y mantenimiento.

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/MC9T34BIMO0XXZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIMO0XXZY>

Nº: 2025-842-0

Fecha: 4/4/2025

VISADO

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA.**1.1. DESCRIPCIÓN.****Descripción.**

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 236 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
 - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados. Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
 - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil. Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
 - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

| | |
|---|---|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| <small>http://visado.cithnavarra.com/es/V/MC9T34BIMO0XXYZ</small> | |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |


- Contadores.
Colocados en forma individual.
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT: Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:
Conductor de protección.
Conductor de unión equipolencia! principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas contruidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales

| | |
|---|---|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XXZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |

utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectarán a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se lijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. En la instalación de baja tensión:

| | |
|---|---|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| <small>http://visado.cifhnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XXZY</small> | |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque). para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

| | |
|--|---|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| <small>http://visado.cithnavarra.com/es/VVIC9T34BIMO0XXZY</small> | |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurrendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e- iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

| | |
|--|---|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| <small>http://visado.cithnavarra.com/es/V/MC9T34BIMO0XXYZ</small> | |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm. entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XXZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio.

Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra.

A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación.**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los

| |
|--|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| <small>http://isado.citnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XZY</small> |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución.**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección.
Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones. Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:
Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación.
Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
Tubo de igual diámetro que el de la acometida. a ser posible aéreo.

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| http://visado.cithnavarra.com/es/V/MC9T34BIMO0XXZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

- Instalación interior del edificio:
 - Cuadro general de distribución:
Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
 - Instalación interior:
Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
 - Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores.
Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
 - Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
- Instalación de puesta a tierra:
 - Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
 - Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
Seccionador.
 - Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
 - Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
 - Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
 - Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
 - Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
 - Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

- **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/es/vv/MC9T34BIMO0XYZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

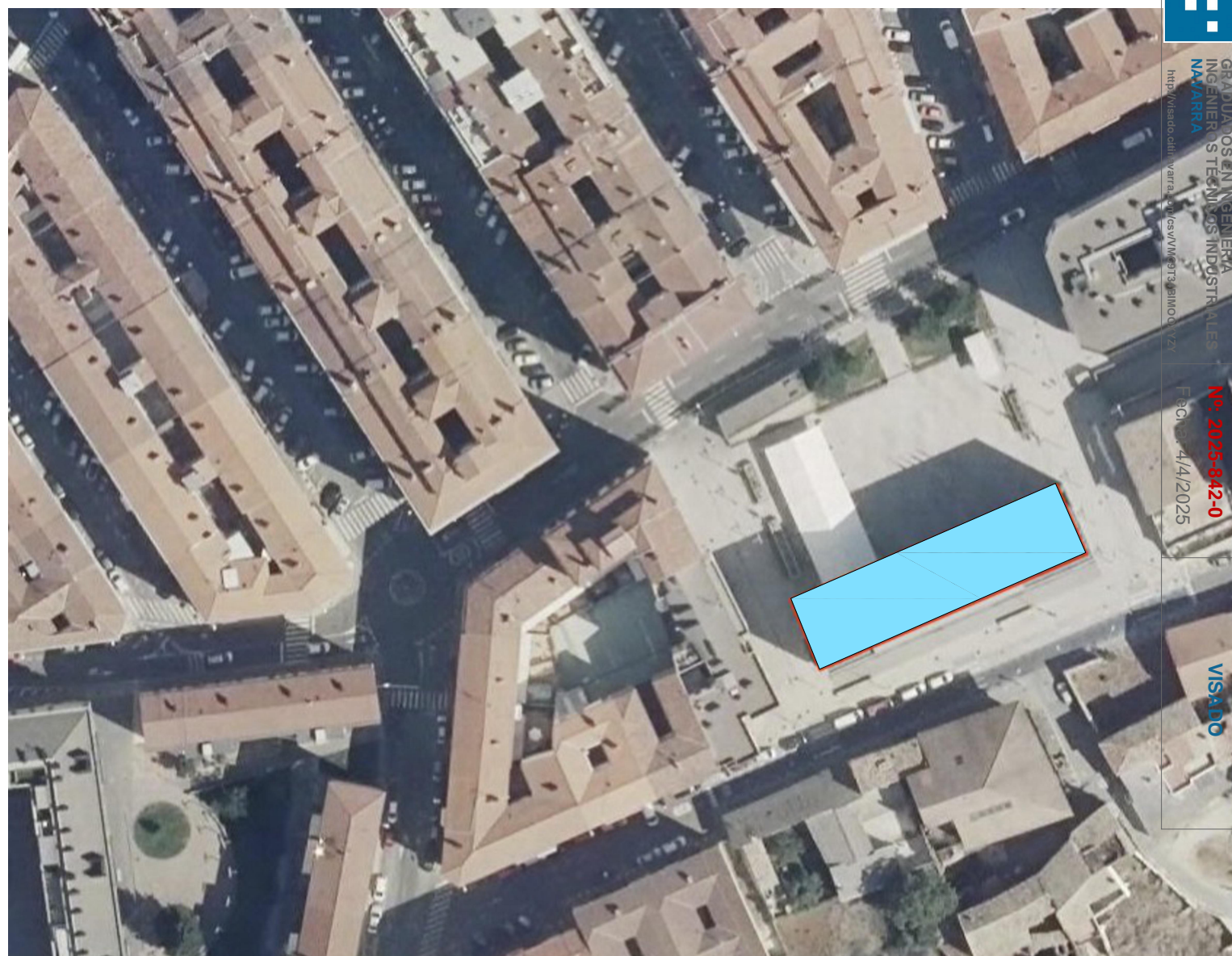
| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/MC9T34BIM00XXZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/MC9T34BIM00XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

PLANOS



SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO


GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
NAVARRA
<http://sede.culiv. Navarra.es/wv/M013.ajimo04/vz/>
Nº: 2025-042-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO


AM INGENIEROS
 C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
 31016 Pamplona
 Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
 am@amingenieros.com
 www.amingenieros.com

PROYECTO FECHA: 2025/03
 SUSTITUCIÓN DE ENFRIADORA EN EL AYUNTAMIENTO DE BURLADA EN NAVARRA.
DESCRIPCIÓN
SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM25-049

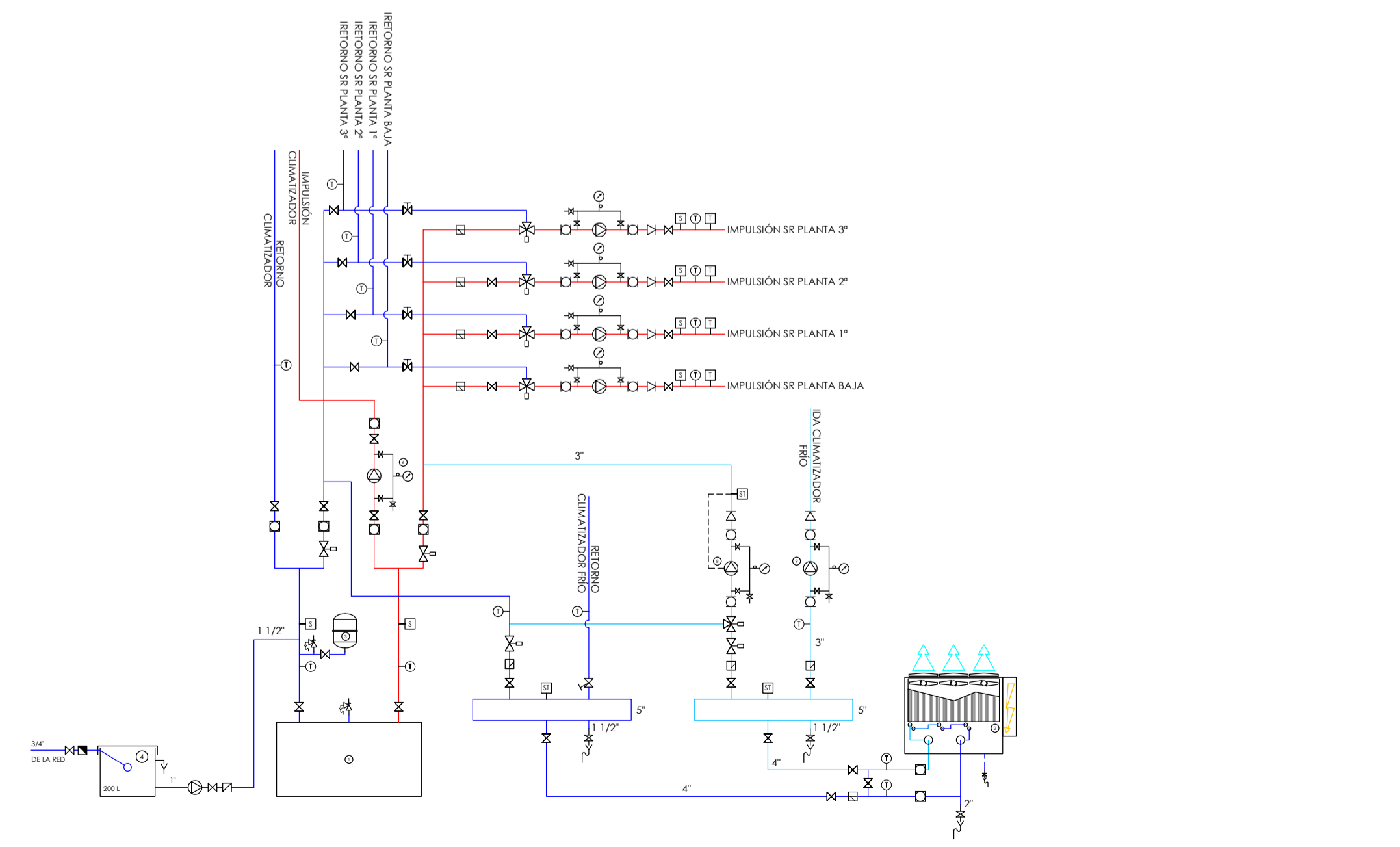
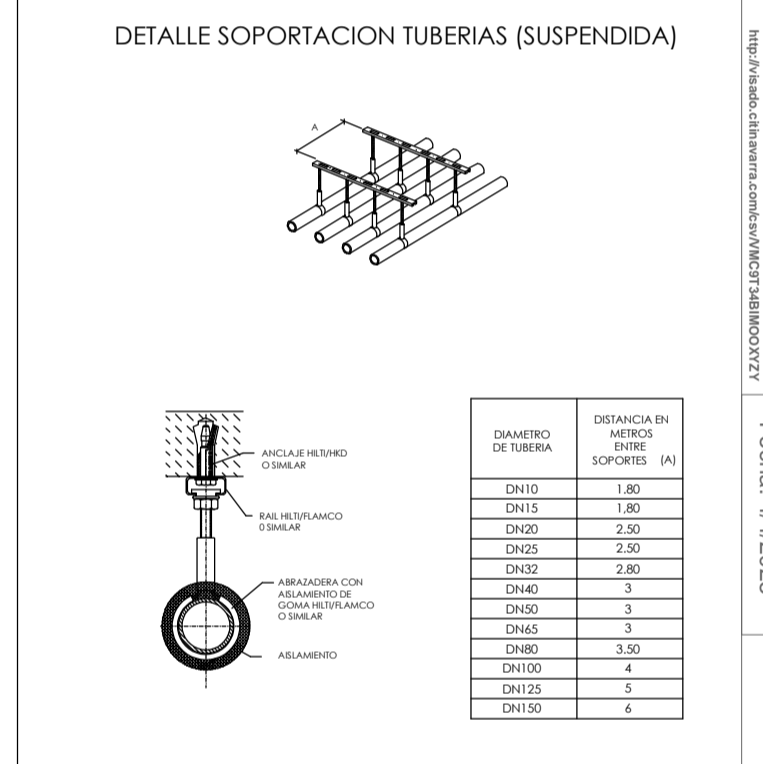
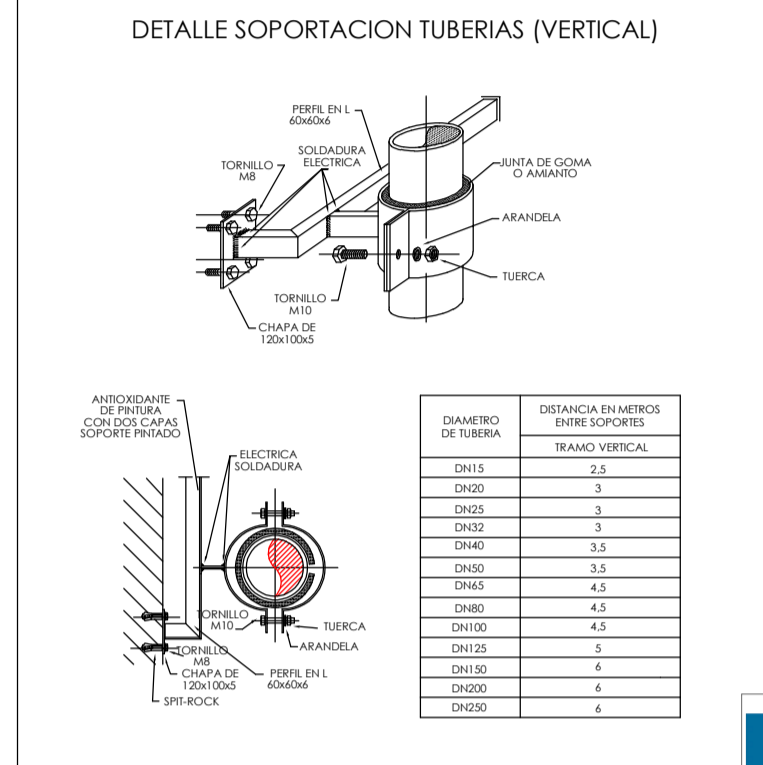
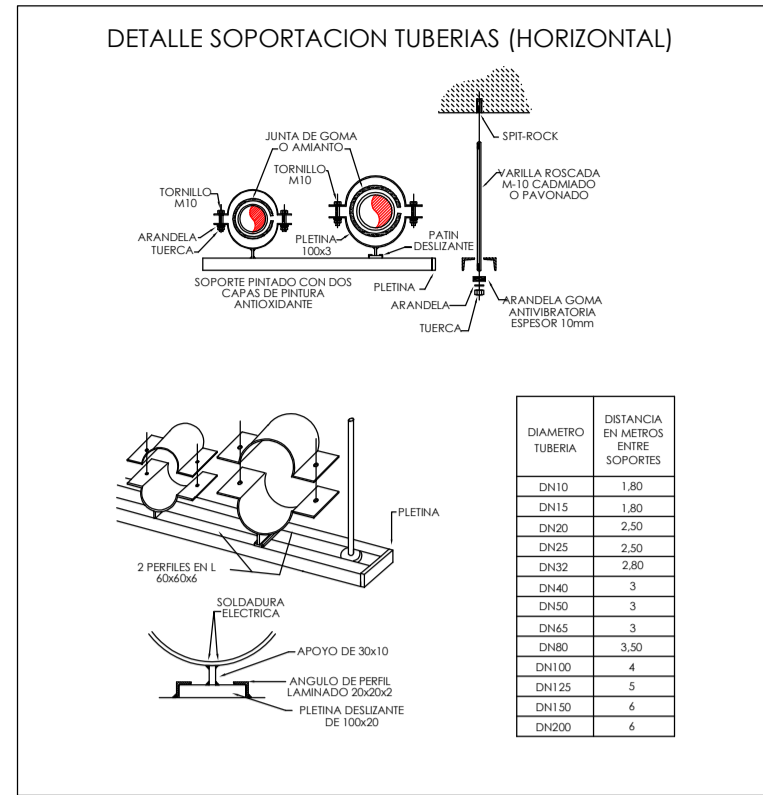
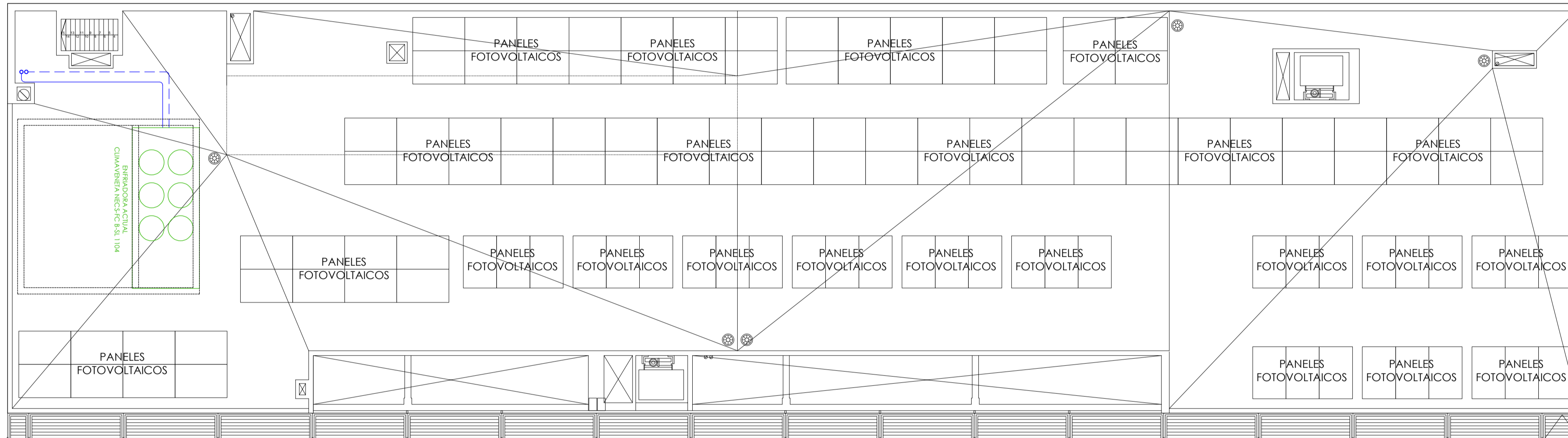
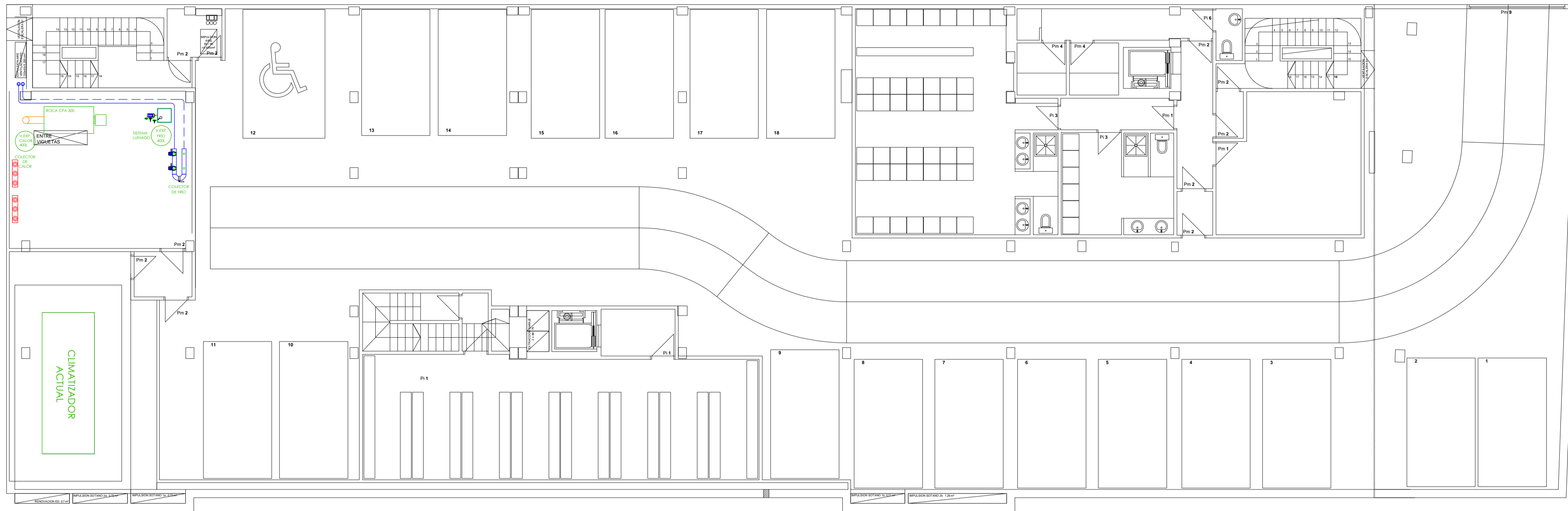
JUAN ALCONDO ECHEVARRÍA

FERNANDO MACÍAS IUNCHETA

IX-00-00 (A4)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDIN
 FICHERO: AM25-049 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.DWG
 EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



- LEYENDA INSTALACION**
- ⊙ GRUPO TERMICO (Castora y Queimada) ROCA CPA 300.
 - ⊙ CILINDRO DE CONDENSACION CON QUATRO POSIBILITIES.
 - ⊙ ENFRIADORA CLIMAVENETA NECS-FC/SL 1104 DE 313 kW Y 3.670 kg.
 - ⊙ VASO DE EXPANSION SEDICAL REFLEX 400 L N400.
 - ⊙ DEPÓSITO DE LLENADO 200 L.
 - ⊙ BOMBA DE LLENADO MODELO ES 90 M.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSION CLIMATIZADOR SEDICAL MODELO SP 40/10-B.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSION A SUELO RADIANTE PLANTAS WLO VEROLINE IP 650/115/0,75/2.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSION A SUELO RADIANTE GENERAL WLO TOP-S 65/10.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSION A CLIMATIZADOR FRIO WLO TOP-S 65/10.
- LEYENDA DE SIMBOLOGIA ESQUEMA HIDRAULICO**
- ⊗ LLAVE DE ESFERA NORMALMENTE ABIERTA DN <45.
 - ⊗ LLAVE DE MARIPOSA NORMALMENTE ABIERTA DN >50.
 - ⊕ Sonda de temperatura.
 - ⊕ TERMOMETRO DE ESFERA.
 - ⊕ VALVULA ANTIRETORNO.
 - ⊕ MANÓMETRO.
 - ⊕ VALVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA.
 - ⊕ FILTRO.
 - ⊕ DESCONECTOR HIDRAULICO.
 - ⊕ VALVULA DE SEGURIDAD.
 - ⊕ VACIADO.
 - ⊕ VALVULA DE EQUILIBRADO.
 - ⊕ PURGADOR AUTOMÁTICO.
 - ⊕ BOMBA SIMPLE.
 - ⊕ VASO DE EXPANSION CERRADO.

GRANUPOS INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 Nº: 2025-5-642-0
 Fecha: 04/02/25
 VISADO

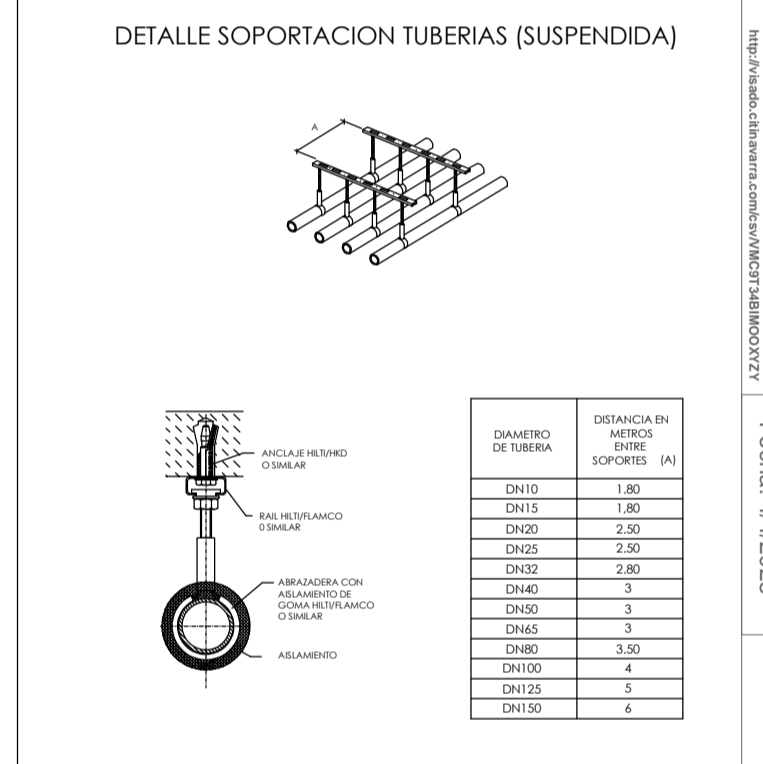
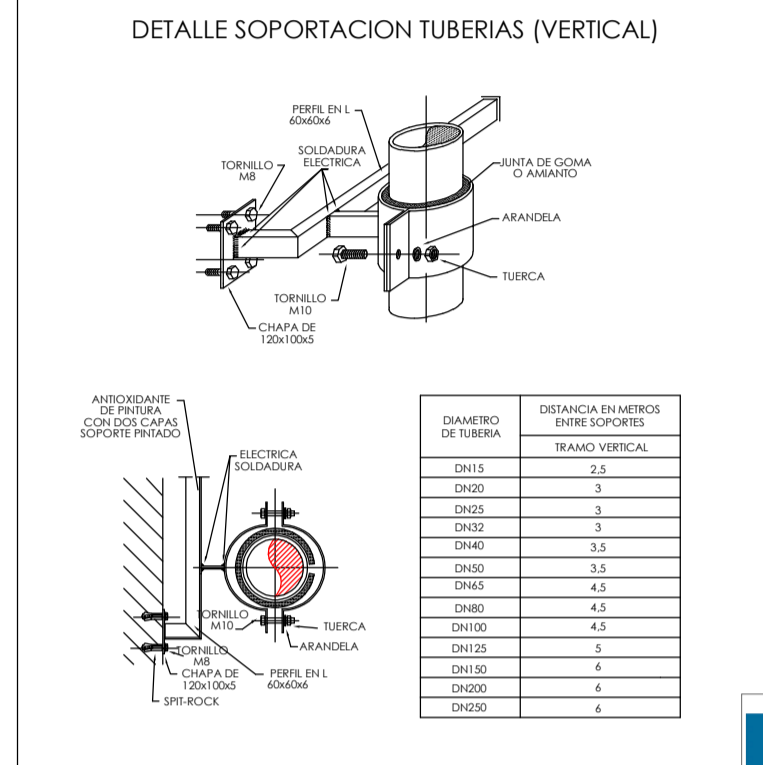
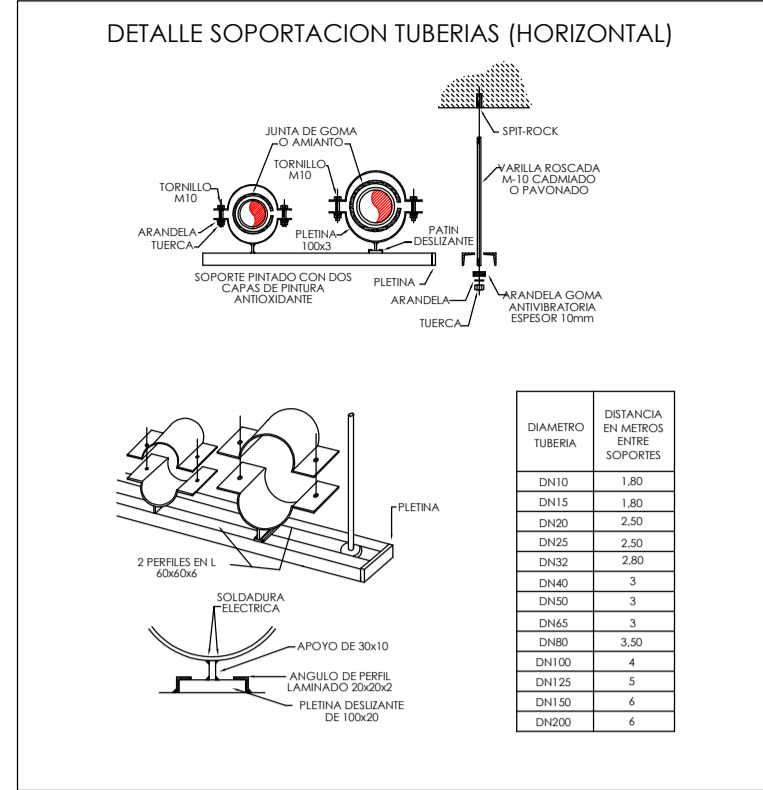
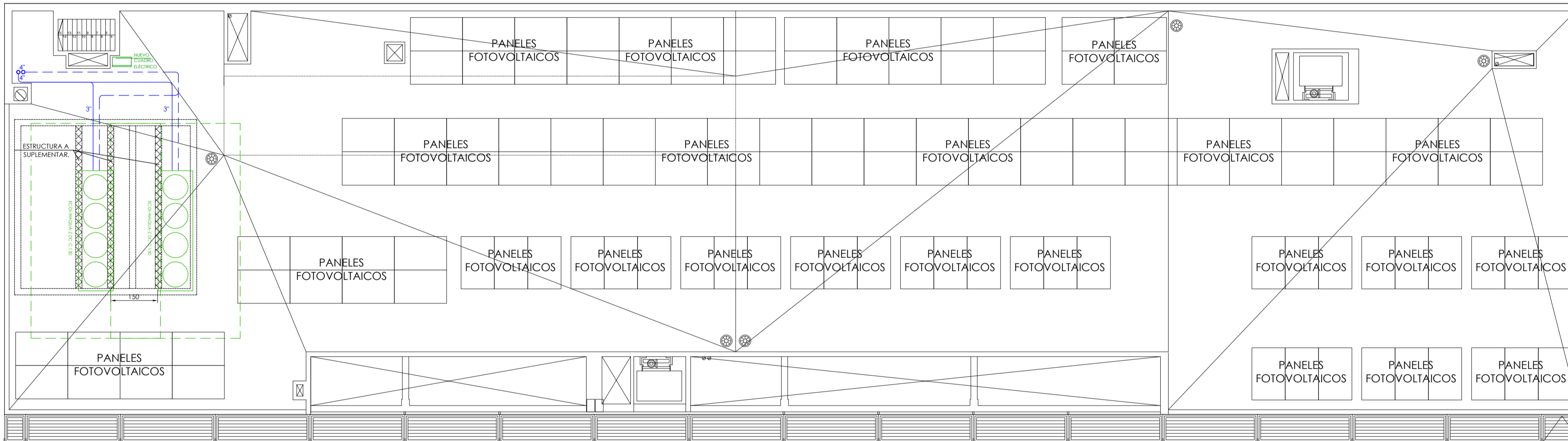
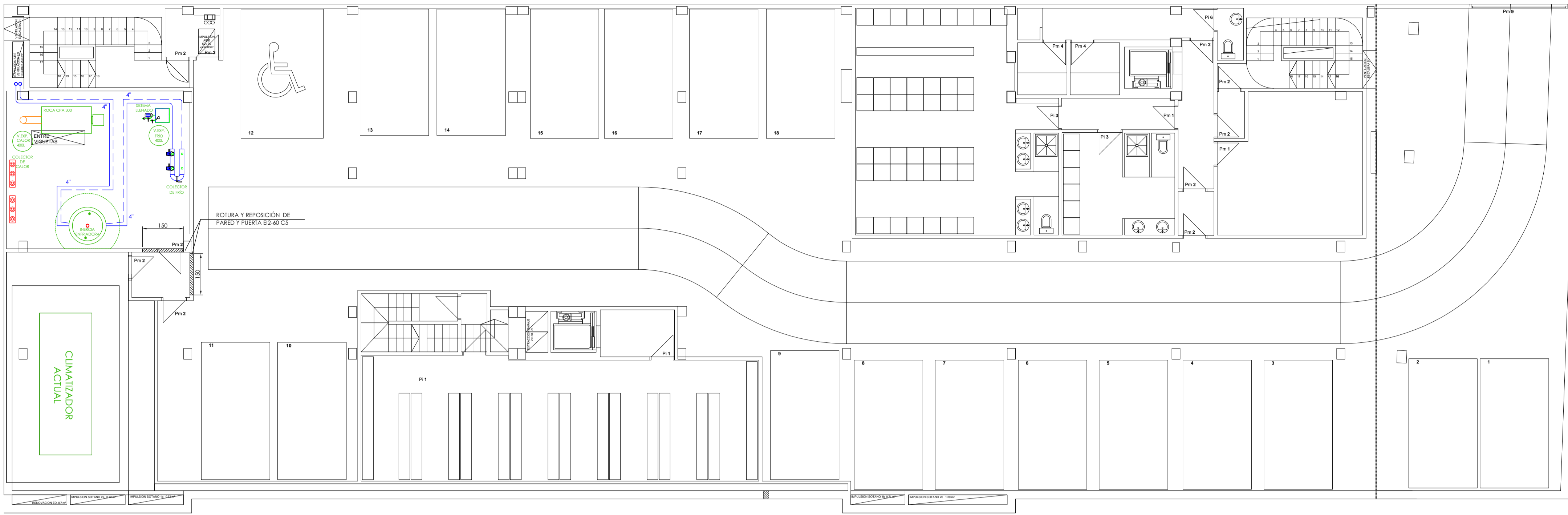
AM INGENIEROS
 C/Compañía de Santiago, 24 bis
 31008 Pamplona
 Tfn: 948 162 801 / Fax: 948 162 800
 email: info@amingenieros.com
 www.amingenieros.com

PROYECTO
 SUSTITUCIÓN DE ENFRIADORA EN EL AYUNTAMIENTO DE BURLADA EN NAVARRA.

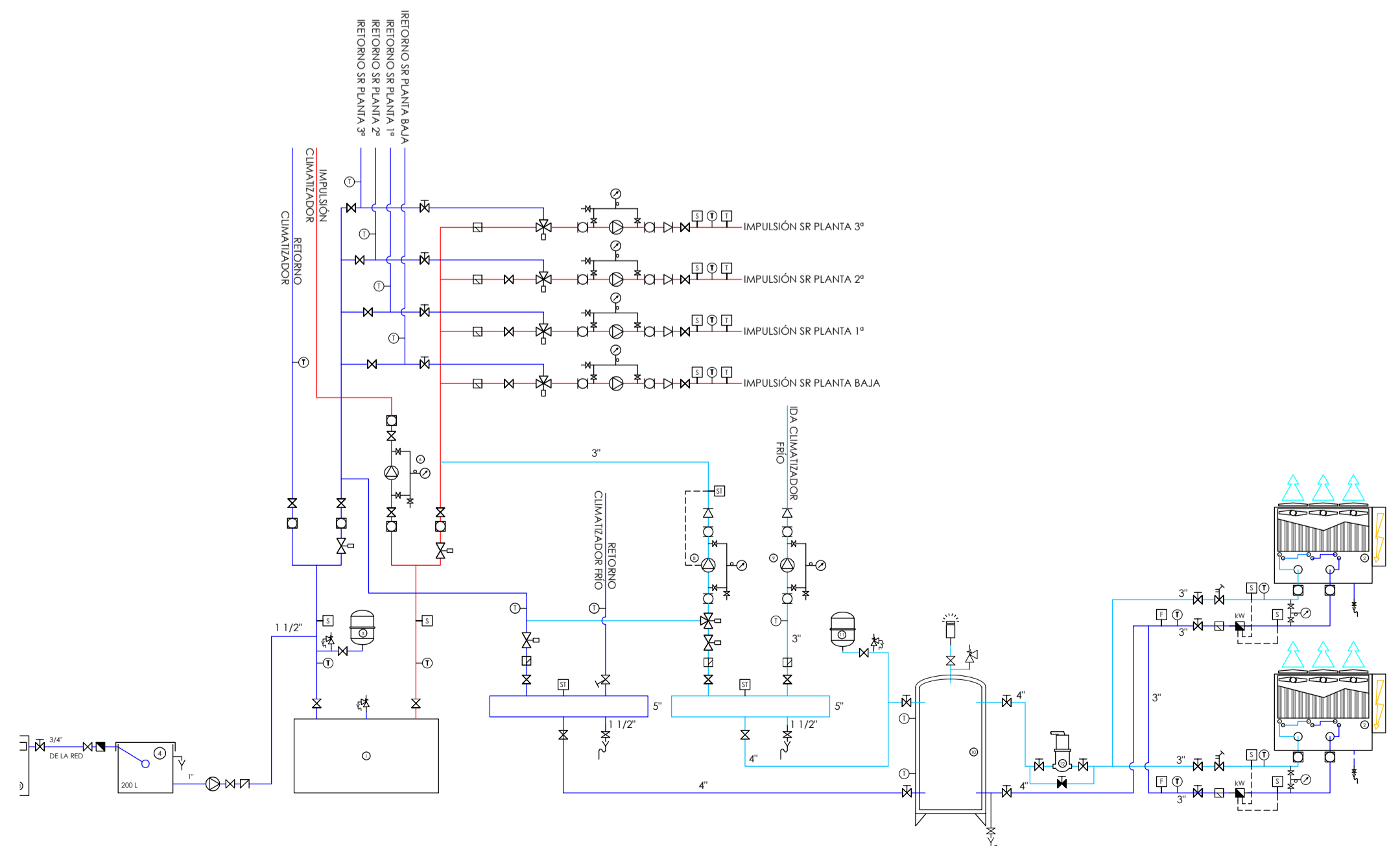
DESCRIPCIÓN
 INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN. ESTADO ACTUAL.
 PLANTAS CUBIERTA Y SÓTANO -1 Y ESQUEMA HIDRAULICO.

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 Nº DE PLANTO: IC-01-REV 00 (A1)
 E=1:100

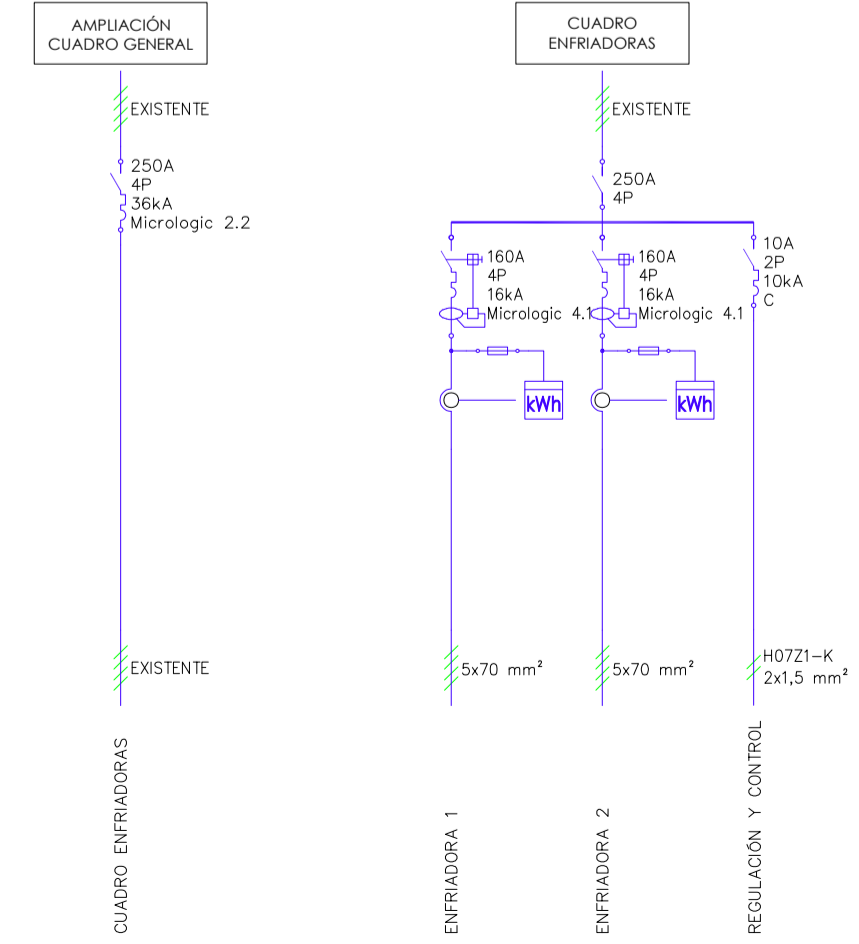
FECHA: 2025/03



GRUPOS DE INGENIERIA
AMAMKIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 Nº: 2025-5-642-0
 Fecha: 4/12/2025
VISADO



- LEYENDA INSTALACIÓN**
- ⊙ GRUPO TÉRMICO (Caldera y Quemador) ROCA CPA 300. Cálculo realizado considerando con quemador modulado.
 - ⊙ ENRIADORA PANASONIC ECO-W AQUA-2 DC C 150 DE 151 kW Y 1.214 kg.
 - ⊙ VASO DE EXPANSIÓN SEDICAL REFLEX 400 L N400.
 - ⊙ DEPÓSITO DE LLENADO 200 L.
 - ⊙ BOMBA DE LLENADO MODELO ES 90 M.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSIÓN CLIMATIZADOR SEDICAL MODELO SP 40/10-B.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSIÓN A SUELO RADIANTE PLANTAS WLO VEROLINE IP-E50/115-0,75/2.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSIÓN A SUELO RADIANTE GENERAL WLO TOP-S 65/10.
 - ⊙ BOMBA DE IMPULSIÓN A CLIMATIZADOR FRÍO WLO TOP-S 65/10.
 - ⊙ DEPÓSITO DE INERCIA DE 1.500 LITROS.
 - ⊙ VASO DE EXPANSIÓN DE 400 LITROS EXISTENTE.
 - ⊙ SEPARADOR DE GASES Y Lodos MAGNÉTICO.
 - ⊙ DESCALCIFICADOR.
- LEYENDA DE SIMBOLOGIA ESQUEMA HIDRAULICO.**
- ⊕ LLAVE DE ESFERA NORMALMENTE ABIERTA DN <=5.
 - ⊕ LLAVE DE MAMPOLA NORMALMENTE ABIERTA DN >5.
 - ⊕ Sonda de temperatura, termómetro de esfera.
 - ⊕ VÁLVULA ANTI-RETORNO.
 - ⊕ MANÓMETRO.
 - ⊕ VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA.
 - ⊕ FILTRO.
 - ⊕ DESCONECTOR HIDRAULICO.
 - ⊕ VÁLVULA DE SEGURIDAD VACIADO.
 - ⊕ VÁLVULA DE EQUIBRADO.
 - ⊕ PURGADOR AUTOMÁTICO.
 - ⊕ BOMBA SIMPLE.
 - ⊕ VASO DE EXPANSIÓN CERRADO.



- LEYENDA DE ELECTRICIDAD: ESQUEMA UNIFILAR.**
- C/C FUSIBLE.
 - INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO.
 - INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO.
 - EUUC-4H- CONTADOR DE ENERGÍA.

AM INGENIEROS
 C/Correos de Sarriena, 24 bispo
 37018 Sarriena (Sevilla)
 Tfn: 948 162 801 / Fax: 948 162 802
 www.amingenieros.com

PROYECTO
 SUSTITUCIÓN DE ENRIADORA EN EL AYUNTAMIENTO DE BURLADA EN NAVARRA.

DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN. ESTADO REFORMADO.
PLANTAS CUBIERTA Y SÓTANO -1 Y ESQUEMA HIDRAULICO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 Nº DE PLANO: **IC-02-REV 00 (A1)**

AM25-049 Fecha: 4/12/2025
 AMAMKIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 IC-02-REV 00 (A1)
 E=1:100

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/MC9T34BIMO0XXZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|-----|--|-------------|--------|--------------|
| 01.01 | m2 | INSTALACIONES. DEMOLICIÓN. Anulación y extracción de todas las instalaciones actuales de: iluminación, alimentación de calderas y bomba de recirculación y extintores, incluyendo sellado de orificios con material idéntico al que los bordea y las labores de extracción y retirada hasta vertedero si fuera necesario. Está incluido en la partida la p.p. de limpieza total de la zona de actuación, los medios auxiliares necesarios, y los elementos de seguridad necesarios para garantizar en todo momento la integridad física de personal. | | | |
| | h | Oficial primera | 1,158 | 19,18 | 22,10 |
| | h. | Peón ordinario | 1,158 | 21,10 | 24,30 |
| | % | Medios auxiliares, costos indirectos y peq. material | 0,100 | 46,64 | 46,64 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 46,64 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 46,64 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 54,30 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS | | | |
| 01.02 | m2 | LIMPIEZA Y PINTADO DE LOCAL Limpieza de local y pintado del mismo mediante pintura plástica lisa blanca o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido. | | | |
| | Hr | Oficial 1ª pintor | 0,139 | 15,03 | 2,09 |
| | Hr | Ayudante pintor | 0,139 | 10,82 | 1,50 |
| | kg | Pint.plást.blanca mate P.jum.pl. | 0,400 | 2,93 | 1,17 |
| | h | Oficial primera | 0,116 | 19,18 | 2,22 |
| | h. | Peón ordinario | 0,116 | 21,10 | 2,45 |
| | % | Medios auxiliares, costos indirectos y peq. material | 0,100 | 9,43 | 0,94 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 8,26 |
| | | Clase Material | | | 1,17 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 0,94 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 10,37 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | |
| 01.03 | m2 | LEVANTE DE MEDIA ASTA LADRILLO PERFORADO Media asta de ladrillo perforado 24/11.5/7cm, recibido con mortero de cemento 1:6(M-40), con plastificante, para revestir. Incluso p.p. de llanazo a buena vista, con mortero de cemento hidrófugo dosificación 1:6.(M-40)., de 6-8 mm. de espesor por una cara, ejecución de cabezales sobre puertas con una vigueta de hormigón, colocación de grapas en cerramientos de fachada de unión con pilares según detalle, replanteo,nivelado, aplomado, limpieza, andamios y medidas de seguridad reglamentarias. Medición realizada con deducción de huecos. Construido según NTE/FFL-3. | | | |
| | h | Oficial primera | 0,450 | 19,18 | 8,63 |
| | h. | Peón ordinario | 0,500 | 21,10 | 10,55 |
| | mud | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm. | 0,052 | 104,00 | 5,41 |
| | m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM | 0,025 | 66,00 | 1,65 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 19,18 |
| | | Clase Material | | | 7,06 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 26,24 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS | | | |





| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

| | | | | | |
|-------|----|---|-------|-------|------|
| 01.04 | m2 | REVESTIMIENTO MORTERO DE CEMENTO PARA ALICATAR O REVESTIR EN INT | | | |
| | | Enfoscado maestreado sin lucir, aplicado en paramentos verticales interiores que quedarán revestidos en gres pegado, con mortero de cemento PA-350, dosificación 1:4(M-80), de 1,5 mm. de espesor mínimo, comprendiendo salpicado previo del paramento con lechada de mortero de cemento. Incluso p.p, ejecución de juntas, colocación y retirada de andamios, medidas de seguridad reglamentarias, y limpieza del lugar de trabajo, humedecido de paramentos y enfoscados. Aristas y remates en general perfectamente perfilados. Acabado sin lucir para revestir en gres. Se mide deduciendo huecos y contando mochetas. Se aplicará desde suelo hasta forjado superior. Construido según NTE/RPE-7. | | | |
| | h | Oficial primera | 0,300 | 19,18 | 5,75 |
| | h | Ayudante | 0,300 | 17,08 | 5,13 |
| | m3 | MORTERO CEMENTO M-15 hidrófugo | 0,020 | 73,00 | 1,46 |

Clase Mano de Obra
Clase Material

Precio de Ejecución Material

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-------|----|--|-------|--------|--------|
| 01.05 | Ud | PUERTA EI2 60-C5 DE 808 X 2020 | | | |
| | | Ud. de suministro y colocación de puerta cortafuegos EI2 60-C5 minutos, de una hoja, de dimensiones 808 x 2020 mm, incluso pequeño material, totalmente colocada y certificada. Contará con un sistema de cierre automático mediante dispositivo conforme a la norma UNE EN 1154:2003 (incluido en la partida, ensayo conjunto con la puerta). Cuando se trate de puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta, deben estar equipadas con un dispositivo conforme a la norma UNE EN 1155:2003 (no incluido en la partida). | | | |
| | | PUERTA EI2 60-C5 DE 808 X 2020 MM | 1,000 | 243,07 | 243,07 |
| | | MANO DE OBRA | 3,473 | 13,00 | 45,15 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 288,22 | 8,65 |

Clase Mano de Obra
Clase Material
Clase Medio auxiliar

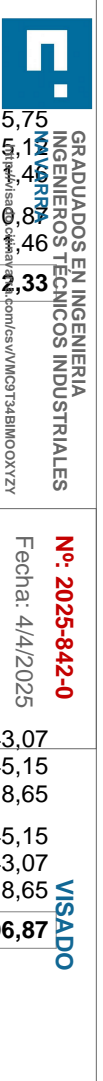
Precio de Ejecución Material

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-------|----|---|-------|-------|--------|
| 01.06 | Ud | CALEFACCION. VACIADO Y TAPONADO DE CIRCUITO. | | | |
| | | Trabajo de eliminación de vaciado de circuito, taponado de circuito de ida y retorno en punto marcado en obra, incluso reposición de pintura, calorifugado, taponado de huecos dejados en paramento, pequeño material y accesorios. CONEXIÓN A CALDERA | | | |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 6,000 | 39,97 | 239,82 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 239,82 |

Precio de Ejecución Material

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS





| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

| | | | | | |
|-------|----|---|-------|-------|-------|
| 01.07 | MI | TUBO 120X200-100X200 DE 4 mm PINTADA Y SOLDADA. Estructura metálica realizada en perfiles tipo 100x200 a 120x200 con imprimación y doble capa de pintura para exterior, soldada en los extremos con estructura existente. Incluso izado, pequeño material y accesorios. | | | |
| | Ud | TUBO 120X200-100X200 DE 4 mm PINTADA Y SOLDADA. | 1,000 | 36,00 | 36,00 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN AYUDANTE | 0,200 | 17,86 | 3,57 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL | 0,220 | 19,42 | 4,27 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 43,84 | 1,32 |

Clase Mano de Obra
Clase Material
Clase Medio auxiliar

3

Precio de Ejecución Material**45,10**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-------|----|--|--------|----------|----------|
| 01.08 | Ud | RETIRADA, ACOPIO, DESCENSO, IZADO Y REUBICACIÓN DE INSTALACIÓN DE FRÍO Unidad de desmontaje de instalación de frío, descenso de deshechos e hizado de nuevos equipos hasta su nueva ubicación consistente en: -Sectorización del circuito primario de agua. -Vaciado del circuito primario de agua. -Desconexión eléctrica y desconexiones hidráulicas. -Desmontaje y anulación de elementos de campo de regulación. -Desmontaje de los calorifugados, tuberías y valvulería. -Izado, acopio y descenso de container con deshechos. -Descenso de maquinaria de frío y acopio en zona preparada para tal fin por propiedad. -Izado de maquinaria de frío sustituta (número según proyecto). -Colocación de maquinaria de frío en su ubicación definitiva. Incluye alquiler de maquinaria de elevación de gran tonelaje, permisos de invasión de calzada, pago de tasas municipales y de vertedero, incluso pequeño material y accesorios, limpieza si fuera necesario. | | | |
| | Ud | RETIRADA, ACOPIO, DESCENSO, IZADO Y REUBICACIÓN DE INSTALACIÓN DE FRÍO | 1,000 | 2.150,00 | 2.150,00 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 16,000 | 39,97 | 639,52 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 2.789,52 | 83,69 |

Clase Mano de Obra
Clase Material
Clase Medio auxiliar

639,52

2.150,00

83,69

Precio de Ejecución Material**2.873,21**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

02.01 Ud ENFRIADORA 150 kW+BOMBA SIMPLE ECOi-W AQUA-Z DC C 150 S PANASONIC

Enfriadora supersilenciosa, terminación S, con ventiladores EC y grupo de bombeo individual. Para una potencia de 150 kW (7-12°C) a 35 °C exteriores. Con refrigerante R32 (20,60 kg). Con un consumo de 49,7 kWe y un EER de 3,04 / SEER de 4,65. Con unas dimensiones de 3795x1096x2240 mm (largo x ancho x alto) y 1162kg de peso. Con una potencia sonora de 85 dB(A) y una presión sonora en campo abierto a 10 m de distancia de 54,3 dB(A).

Con los siguientes accesorios:

- Arranque suave (AQADZC_120_150): 120 SS-SoftStarter.
- Encamisado del compresor (AQADZC-600.1-150).
- Flujostato (AQADZ-904-150).
- Bomba simple de presión baja (AQADZ_1PLP_150).
- Ventiladores EC (AQADZ-EV-VSTD-150)

Marca PANASONIC modelo ECOi-W AQUA-Z DC C 150 + ACCESORIOS ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.

Totalmente colocada e instalada y conexiónada, incluso pequeño material y accesorios.

| | | | | |
|-------------------------------------|---|--------|-----------|------------------|
| Ud | ENFRIADORA 150 kW+BOMBA SIMPLE ECOi-W AQUA-Z DC C 150 PANASONIC | 1,000 | 50.000,00 | 50.000,00 |
| Ud | 120-SS-SOFTSTARTER PANASONIC | 1,000 | 3.640,00 | 3.640,00 |
| Ud | ENCAMISADO COMPRESOR | 1,000 | 1.800,00 | 1.800,00 |
| Ud | 904-WPS-WATER PRESSURE SWITCH | 1,000 | 180,00 | 180,00 |
| Ud | BOMBA SIMPLE BAJA PRESIÓN | 1,000 | 2.900,00 | 2.900,00 |
| Ud | EC FAN150 | 1,000 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN AYUDANTE | 16,000 | 17,86 | 285,76 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL | 16,000 | 19,42 | 310,72 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 60.516,48 | 1.815,49 |
| | Clase Mano de Obra | | | 596,48 |
| | Clase Material | | | 59.920,90 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 1.815,49 |
| Precio de Ejecución Material | | | | 62.331,97 |

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02 Ud DEPÓSITO INERCIA MASTER INERCIA MV1500I

Depósito de inercia de 1500 litros de capacidad con boca lateral y forro de PP acolchado, con semitapas superiores y tapa de boca lateral DN400 y conexiones a 4", marca LAPESA modelo MASTER INERCIA MV-1500-I o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexiónado, incluso pequeño material y accesorios.

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-------|----------|-----------------|
| Ud | DEPÓSITO INERCIA MASTER INERCIA MV-1500-L | 1,000 | 2.240,00 | 2.240,00 |
| Ud | BOCA LATERAL | 1,000 | 310,00 | 310,00 |
| Ud | FORRO DE PP PARA DEPÓSITO 1500 L | 1,000 | 212,00 | 212,00 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN AYUDANTE | 4,000 | 17,86 | 71,44 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL | 4,000 | 19,42 | 77,68 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 2.911,12 | 87,33 |
| | Clase Mano de Obra | | | 149,12 |
| | Clase Material | | | 2.762,00 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 87,33 |
| Precio de Ejecución Material | | | | 2.998,45 |

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cithnavarra.com/issv/vv/03734R000353>

Nº: 2025-842-0

VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

| | | | | | |
|-------------------------------------|----|---|-------|----------|-----------------|
| 02.03 | Ud | SEPARADOR MICROBURBUJAS Y LODOS MAGNETICO SPIROCOMBI BC125FM Separador de lodos y microburbujas de aire con recogida magnética, para un caudal máximo de 72 m³/h, nominal 51,6 m³/h, para su colocación embridada. Marca SPIROCOMBI modelo SPIROCOMBI referencia BC125FM o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso soportería, pequeño material y accesorios. | | | |
| | Ud | SEPARADOR MICROBURBUJAS Y LODOS MAGNETICO SPIROCOMBI BC125FM | 1,000 | 3.821,00 | 3.821,00 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN AYUDANTE | 4,000 | 17,86 | 71,44 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL | 4,000 | 19,42 | 77,68 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 3.970,12 | 119,10 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 149,12 |
| | | Clase Material | | | 3.821,00 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 119,10 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 4.089,22 |

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-------------------------------------|----|--|-------|--------|---------------|
| 02.04 | Ud | Descalcificador CILLIT-PARAT 78 DATA Descalcificador CILLIT-PARAT 78 DATA Equipo compacto para descalcificación total o parcial, del agua. Diseño monoblock con botella situada en alojamiento externo. - Conexiones 1"; Caudal nominal: 2,4 m3/h; Presión de trabajo máx: 6,0 bar - Resina y materiales de calidad alimentaria, adecuados para la descalcificación del agua de consumo humano. - Doble fondo para la preparación de salmuera. - Limitador de caudal de agua al depósito de salmuera. - Válvula mezcladora de doble regulación incorporada para ajuste de dureza residual. - Válvula de retención integrada. - Regeneración a contracorriente cronométrica, volumétrica y volumétrica estadística. - Pantalla LCD de altas prestaciones con una barra indicadora de la capacidad de intercambio del equipo. - Visualización en pantalla de las fases de regeneración y su duración. - Presentación de los consumos promedios diarios. - Programa en memoria permanente. - Función de seguridad con regeneración automática como máximo cad 96 horas en ausencia de consumo. Totalmente instalado y probado, incluso pequeño material y accesorios. | | | |
| | Ud | Descalcificador CILLIT-PARAT 78 DATA | 1,000 | 937,60 | 937,60 |
| | h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | 1,500 | 19,42 | 29,13 |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 1,500 | 17,86 | 26,79 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 55,92 |
| | | Clase Material | | | 937,60 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 993,52 |

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
 VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

| | | | | | |
|-------|----|--|-------|-------|--|
| 02.05 | MI | TUB HIE/NEG DN=1 1/4" DN=32 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 32 mm (1 1/4"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada. | | | |
| | M. | TUB HIE/NEG UNE EN 10255 S195T DN=1 1/4" DN=32 | 1,000 | 5,17 | |
| | | Accesorios de tubería y material | 0,300 | 5,17 | |
| | h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | 0,090 | 19,42 | |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,090 | 17,86 | |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 10,08 | |
| | | Clase Mano de Obra | | | |
| | | Clase Medio auxiliar | | | |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | |


Precio de Ejecución Material

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-------|----|--|-------|-------|-------|
| 02.06 | M. | TUB HIE/NEG DN=3" DN=80 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 80 mm (3"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada. | | | |
| | M. | TUB HIE/NEG UNE EN 10255 S195T DN=3" DN=125 | 1,000 | 18,50 | 18,50 |
| | | Accesorios de tubería y material | 0,300 | 18,50 | 5,55 |
| | h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | 0,090 | 19,42 | 1,75 |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,090 | 17,86 | 1,61 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 27,41 | 0,82 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 3,36 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 6,37 |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | 18,50 |

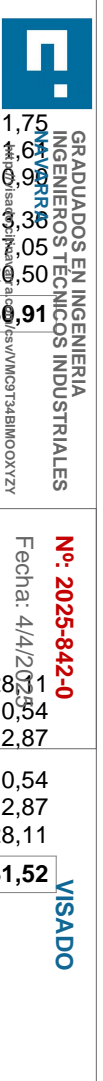
Precio de Ejecución Material

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|---|----|--|-------------|--------|--------------|
| 02.07 | M. | TUB HIE/NEG DN=4" DN=100 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 100 mm (4"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexiónada. | | | |
| | M. | TUB HIE/NEG UNE EN 10255 S195T DN=4" DN=100 | 1,000 | 20,50 | 20,50 |
| | | Accesorios de tubería y material | 0,300 | 20,50 | 6,15 |
| | h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | 0,090 | 19,42 | 1,75 |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,090 | 17,86 | 1,61 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 30,01 | 0,30 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 0,38 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 0,05 |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | 0,50 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 30,91 |
| Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS | | | | | |
| 02.08 | MI | COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=32=1 1/4" E=40 DT=-40..105°C Calorifugado de tubería de DN=32 mm. (1 1/4") a base de coquilla flexible de 40 mm. de espesor, equivalente a los 40 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 °C a 10 °C (REFRIGERACIÓN). Marca AF/ARMAFLEX, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. | | | |
| | MI | COQ FLEX IT/ARMAFLEX TUB DN=125=5" E=40 DT=-40..105°C | 1,050 | 26,77 | 28,11 |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,030 | 17,86 | 0,54 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,100 | 28,65 | 2,87 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 0,54 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 2,87 |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | 28,11 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 31,52 |
| Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |
| 02.09 | MI | COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=80=3" E=45 DT=-40..105°C Calorifugado de tubería de DN=80 mm. (3") a base de coquilla flexible de 45 mm. de espesor, equivalente a los 50 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 °C a 10 °C (REFRIGERACIÓN). Marca AF/ARMAFLEX, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. | | | |
| | MI | COQ FLEX IT/ARMAFLEX TUB DN=125=5" E=60 DT=-40..105°C | 1,150 | 30,77 | 35,39 |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,030 | 17,86 | 0,54 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,100 | 35,93 | 3,59 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 0,54 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 3,59 |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | 35,39 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 39,52 |
| Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |





| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|--|----|---|-------------|--------|---------------|
| 02.10 | MI | COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=100=4" E=54 DT=-40..105°C Calorifugado de tubería de DN=100 mm. (4") a base de coquilla flexible de 54 mm. de espesor, equivalente a los 60 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 °C a 10 °C (REFRIGERACIÓN). Marca AF/ARMAFLEX, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. | | | |
| | MI | COQ FLEX IT/ARMAFLEX TUB DN=125=5" E=60 DT=-40..105°C | 1,200 | 30,77 | 36,92 |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,030 | 17,86 | 0,54 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,100 | 37,46 | |
| | | Clase Mano de Obra Clase Medio auxiliar Clase Unidad Auxiliar | | | 3 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 41,22 |
| Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS | | | | | |
| 02.11 | MI | RECUB CALORI CHAPA AL TUB 3" Recubrimiento de calorifugado con chapa de aluminio para tubería de 3" ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios. | | | |
| | MI | RECUB CALORI CHAPA AL TUB 3" | 1,000 | 21,00 | 21,00 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,050 | 39,97 | 2,00 |
| | | Clase Mano de Obra Clase Material | | | 2,00 21,00 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 23,00 |
| Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTITRES EUROS | | | | | |
| 02.12 | MI | RECUB CALORI CHAPA AL TUB 4" Recubrimiento de calorifugado con chapa de aluminio para tubería de 4" ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios. | | | |
| | MI | RECUB CALORI CHAPA AL TUB 4" | 1,000 | 23,50 | 23,50 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,050 | 39,97 | 2,00 |
| | | Clase Mano de Obra Clase Material | | | 2,00 23,50 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 25,50 |
| Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | | | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
No: 2025-842-0
4/4/2025

VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

02.13 Ud D=80=3" COMP DILAT AXIAL BOA ZA 3

Compensador de dilatación axial con fuelle de acero inoxidable para un diámetro DN=80 mm (3") marca BOA modelo ZA de 3" ó o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.

Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso guías, pequeño material y accesorios.

| | | | | |
|----|-----------------------------------|-------|--------|--------|
| Ud | D=80=3" COMP DILAT AXIAL BOA ZA 3 | 0,800 | 279,81 | 223,85 |
| h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | 0,750 | 19,42 | 14,57 |
| h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,750 | 17,86 | |

Clase Mano de Obra
Clase Unidad Auxiliar

Precio de Ejecución Material

251,82

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.14 Ud D=100=4" COMP DILAT AXIAL BOA ZA 4

Compensador de dilatación axial con fuelle de acero inoxidable para un diámetro DN=100 mm (4") marca BOA modelo ZA de 4" ó o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.

Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso guías, pequeño material y accesorios.

| | | | | |
|----|------------------------------------|-------|--------|--------|
| Ud | D=100=4" COMP DILAT AXIAL BOA ZA 4 | 0,800 | 305,25 | 244,20 |
| h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | 0,750 | 19,42 | 14,57 |
| h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,750 | 17,86 | 13,40 |

Clase Mano de Obra
Clase Unidad Auxiliar

Precio de Ejecución Material

272,17

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

02.15 Ud LLAVE ESFERA LATON 1¼"

Llave de esfera de 1 1/4" de latón especial s/DIN 17660.

| | | | | |
|----|---------------------------------|-------|-------|------|
| h. | Oficial primera | 0,150 | 9,36 | 1,40 |
| h. | Ayudante | 0,150 | 8,95 | 1,34 |
| Ud | Llave de esfera 1 1/4" | 1,000 | 8,25 | 8,25 |
| % | Medios auxiliares.(s/total) | 0,010 | 10,99 | 0,11 |
| h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | | 19,42 | |
| h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | | 17,86 | |

Clase Mano de Obra
Clase Medio auxiliar
Clase Unidad Auxiliar

Precio de Ejecución Material

11,10

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|---|-------------|--------|---------------|
| 02.16 | Ud | VÁLVULA MARIPOSA PN-16 DN-80 Válvula de mariposa para embridar PN-16, de diámetro DN-80 mm., cuerpo y disco de fundición forrado con epoxi, mando de palanca con gatillo, bridas, junta, tornillos y tuercas en acero, soldadura, instalada y probada. | | | |
| | h. | Cuadrilla C(Ayud.+P.esp.+P.or./2 | 1,100 | 21,89 | 24,08 |
| | Ud | Valv.marip.c/bridas DN-80 | 1,000 | 86,47 | 86,47 |
| | % | Material auxiliar.(s/total mat.) | 0,010 | 86,47 | 0,86 |
| | % | Medios auxiliares.(s/total) | 0,020 | 111,41 | 2,23 |
| | h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | | 19,42 | |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | | 17,86 | |
| | | Clase Mano de Obra | | | 2 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | 86,47 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 113,64 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | |
| 02.17 | Ud | VÁLVULA MARIPOSA PN-16 DN-100 Válvula de mariposa para embridar PN-16, de diámetro DN-100 mm., cuerpo y disco de fundición forrado con epoxi, mando de palanca con gatillo, bridas, junta, tornillos y tuercas en acero, soldadura, instalada y probada. | | | |
| | h. | Cuadrilla C(Ayud.+P.esp.+P.or./2 | 1,650 | 21,89 | 36,12 |
| | Ud | Valv.marip.c/bridas DN-100 | 1,000 | 93,90 | 93,90 |
| | % | Material auxiliar.(s/total mat.) | 0,010 | 93,90 | 0,94 |
| | % | Medios auxiliares.(s/total) | 0,020 | 130,96 | 2,62 |
| | h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | | 19,42 | |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | | 17,86 | |
| | | Clase Mano de Obra | | | 36,12 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 3,56 |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | 93,90 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 133,58 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | |
| 02.18 | Ud | FILTR. EMB. DN 80 PN16 Ref FY-B/80 Filtro embridado para DN=80 de tipo "filtro colador tipo Y" PN 16, realizado con cuerpo de latón, tamiz en acero inoxidable y para una presión máxima de trabajo de 16 kg/cm² y una temperatura máxima de 150°C. Totalmente colocado y probado, incluso pequeño material y accesorios. | | | |
| | Ud | FILTR. EMB. DN 80 PN 16 REF FY-B/80 | 1,000 | 74,00 | 74,00 |
| | h | MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA | 0,700 | 19,42 | 13,59 |
| | h | MANO DE OBRA PEON FONTANERIA | 0,700 | 17,86 | 12,50 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 100,09 | 3,00 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 26,09 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 3,00 |
| | | Clase Unidad Auxiliar | | | 74,00 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 103,09 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

02.19 Ud STAF KV120 D=3"=80 T&A 52-181-080

Regulador automático de caudal regulable roscado, realizado en AMETAL con preajuste de caudal. Para un rango de temperaturas de trabajo entre -20°C y +120°C. Con sellado del asiento y del eje mediante anillo de EPDM y maneta realizada en poliamida con calorifugado incluido 52-189-880. Marca T&A modelo STAD número 52 151-080 con posibilidad de revisión, limpieza y sencillo cambio del cartucho interno sin desmontar la válvula de la tubería. Incluso pequeño material y accesorios, totalmente regulada a caudal de funcionamiento, colocada e instalada.

Ud STAF KV120 D=3"=80 T&A 52-181-080

508,35

Ud CALORIFUGADO PARA STAF D=80

1,000

171,70

17

h MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE

1,000

34,51

3

Clase Mano de Obra

34,51

Clase Unidad Auxiliar

17,70

Precio de Ejecución Material

206,22

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
MAGARRA
c.ihna@arr.a.com/cv/v/MC9T34BIM00XXZY

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

03.01 Ud INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 250A TETRA. 36kA MICROLOGIC 2.2
Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.

**Marca: SCHNEIDER
 Mod: COMPACT NSX
 Ref: C25F42D250
 In: 250A
 Polos: IV
 Poder de corte: 36kA**

| | | | | |
|----|---|-------|----------|----------|
| Ud | INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 250A TETRA. 36kA MICROLOGIC 2.2 | 1,000 | 2.165,00 | 2.165,00 |
| % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 2.165,00 | 216,50 |
| Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,500 | 22,00 | 11,00 |
| Hr | Mano de obra Ayudante electricista | 0,500 | 18,00 | 9,00 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 2.401,50 | 72,05 |
| | Clase Mano de Obra | | | 20,00 |
| | Clase Material | | | 2.165,00 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 288,55 |

Precio de Ejecución Material 2.477,55

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.02 Ud INT-SEC SCHNEIDER INS250 TETRA 250A
Suministro en instalación de interruptor en carga-seccionador tipo monobloc, según referencia o equivalente a juicio de la D.F., incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.

**Marca: SCHNEIDER
 Mod: INS250
 Ref: 31107
 Polos: IV
 Ia: 250A**

| | | | | |
|----|--|-------|--------|--------|
| Ud | INT-SEC SCHNEIDER INS250 TETRA 250A | 1,000 | 287,84 | 287,84 |
| % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 287,84 | 28,78 |
| Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,250 | 22,00 | 5,50 |
| Hr | Mano de obra Ayudante electricista | 0,250 | 18,00 | 4,50 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 326,62 | 9,80 |
| | Clase Mano de Obra | | | 10,00 |
| | Clase Material | | | 287,84 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 38,58 |

Precio de Ejecución Material 336,42

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
 VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

03.03 Ud INT. AUTOMÁTICO CAJA MOLDEADA 160A / 4P / 16kA / LSIR
Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada equipado con unidad de control electrónica LSIR. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.

Marca: SCHNEIDER
Mod.: ComPact NSXm
Ref.: C12E44V160B
Tensión: 380/415V
In: 160 A
Polos. 4P
Unidad de control: Micrologic 4.1
16 kA (UNE-EN 60947-2)

| | | | | |
|----|---|-------|----------|----------|
| Ud | INT. AUTOMÁTICO CAJA MOLDEADA 160A / 4P / 16kA / LSIR | 1,000 | 1.180,90 | 1.180,90 |
| % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 1.180,90 | 118,09 |
| Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,200 | 22,00 | 4,40 |
| Hr | Mano de obra Ayudante electricista | 0,200 | 18,00 | 3,60 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 1.306,99 | 39,21 |
| | Clase Mano de Obra | | | 8,00 |
| | Clase Material | | | 1.180,90 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 15,21 |

Precio de Ejecución Material

1.346,20

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

03.04 Ud INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C
Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.

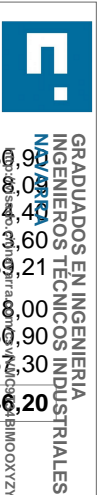
Marca: SCHNEIDER
Mod: iC60N
Tensión: 230/400 V
In: 10 A
Polos: 2P
Curva: C
Poder de corte:
6 kA (UNE-EN 60898)
10 kA (UNE-EN 60947-2)

| | | | | |
|----|--|-------|-------|-------|
| Ud | INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C | 1,000 | 46,99 | 46,99 |
| % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 46,99 | 4,70 |
| Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,100 | 22,00 | 2,20 |
| Hr | Mano de obra Ayudante electricista | | 18,00 | |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 53,89 | 1,62 |
| | Clase Mano de Obra | | | 2,20 |
| | Clase Material | | | 46,99 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 6,32 |

Precio de Ejecución Material

55,51

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|-------------------------------------|----|---|-------------|--------|--------------|
| 03.05 | MI | LÍNEA 4x70+TT mm ² Cu RZ1-K(AS) - TUBO Ac EZ R/E Ø63 MM Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo de acero electrozincado rígido enchufable, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, racores, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x70+TT mm ² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4 TUBO: Diámetro: Ø63 mm Resistencia a la compresión: Grado 5 (>4000 N) Resistencia al Impacto: Grado 5 (>20J a -45°C) Temperatura de servicio: -45º/+400°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21 | | | |
| | MI | TUBO DE Ac ELECTROZINCADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø63 MM | 1,000 | 16,88 | 16,88 |
| | MI | Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 1x70 mm ² | 4,000 | 8,28 | 33,12 |
| | MI | Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 1x35 mm ² | 1,000 | 3,51 | 3,51 |
| | % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 53,51 | 5,35 |
| | Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,050 | 22,00 | 1,10 |
| | Hr | Mano de obra Ayudante electricista | 0,050 | 18,00 | 0,90 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 60,86 | 1,83 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 2,00 |
| | | Clase Material | | | 53,51 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 7,18 |
| Precio de Ejecución Material | | | | | 62,69 |

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

No: 2025-842-0

VISADO

<http://visado.cifnavarra.com/sv/VVIC91734BIMO036>



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

03.06 Ud TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 200A SCHNEIDER
Ud. de transformador de CORRIENTE de Schneider. Incluso pequeño material necesario, totalmente colocado y conexionado.

Marca: SCHNEIDER
Modelo: METSECT5CC020
Transf de intensidad tropicalizado DIN 200/5 cable 21 mm.
Nombre del producto: T1
Tipo de producto o componente: Transformador de corriente
Corriente del secundario: 5 A
Clase de precisión Clase 0,5 potencia máxima: 8 VA
Clase 1 potencia máxima: 10 VA
Corriente nominal:[In] 200 A

O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa

| | | | | |
|----|--|-------|-------|-------|
| Ud | TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 200A SCHNEIDER | 1,000 | 15,00 | 15,00 |
| % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 15,00 | 1,50 |
| Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,200 | 22,00 | 4,40 |
| Hr | Mano de obra Ayudante electricista | 0,100 | 18,00 | 1,80 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 22,70 | 0,68 |

Clase Mano de Obra
Clase Material
Clase Medio auxiliar

Precio de Ejecución Material

23,38

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.07 Ud MEDIDOR DE ENERGÍA M.G. iEM3255
Ud. Medidor de energía y potencia activa y reactiva trifásico, de medida indirecta, 1ED/1SD, alarma, contador horario, marca SCHNEIDER mod. Serie iEM3255, certificado MID según EN 50470-3, válido para tarificación en subcontaje, totalmente colocado y conexionado.

Marca: SCHNEIDER
Serie: iEM3255
Tipo: A9MEM3255
Clase de precisión: Energía activa clase B según EN 50470-3
Comunicación: RS-485
Protocolo: Modbus MID

O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.

| | | | | |
|----|--|-------|--------|--------|
| Ud | MEDIDOR DE ENERGÍA TRIFÁSICO SCHNEIDER iEM3255 | 1,000 | 223,21 | 223,21 |
| % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 223,21 | 22,32 |
| Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,100 | 22,00 | 2,20 |
| Hr | Mano de obra Ayudante electricista | 0,100 | 18,00 | 1,80 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 249,53 | 7,49 |

Clase Mano de Obra
Clase Material
Clase Medio auxiliar

Precio de Ejecución Material

257,02

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS



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

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

| | | | | | |
|-------|----|--|-------|-------|------|
| 03.08 | Ud | FUSIBLE SECCIONADOR STI 2P 400V UD. de fusible seccionador STI 2P 400V Marca: SCHNAIDER Rango de la corriente: 2,4,6,10A | | | |
| | | FUSIBLE SECCIONADOR STI 2P 400V | 1,000 | 7,75 | 7,75 |
| | Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,200 | 22,00 | 4,40 |
| | Hr | Mano de obra Ayudante electricista | | 18,00 | |
| | % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 12,15 | 1,22 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 4,40 |
| | | Clase Material | | | |
| | | Clase Medio auxiliar | | | |

Precio de Ejecución Material

1

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-------|----|---|-------|--------|--------|
| 03.09 | Ud | CUADRO CRN (1000x600x250 mm) IP66 IK10 Ud. de armario de metálico de chapa, totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material, embarrado de tierra, puesta a tierra de elementos metálicos del cuadro, canaletas, conductores con marcadores y punteras, material auxiliar, soportes de fijación, cerradura con llave y mano de obra incluidos. | | | |
| | | Marca: SCHNEIDER | | | |
| | | Serie: CRN | | | |
| | | Dimensiones: 1000x600x250 mm | | | |
| | | Puerta: PLENA | | | |
| | | IP66, IK10 | | | |
| | | Compuesto por lo siguiente elementos: | | | |
| | | Envolvente: NSYCRN106250 | | | |
| | | Placa de montaje: NSYMM106 | | | |
| | Ud | ARMARIO METÁLICO (1000x600x250 mm) | 1,000 | 391,92 | 391,92 |
| | Ud | PLACA DE MONTAJE METÁLICA NSYMM106 | 1,000 | 71,14 | 71,14 |
| | Hr | Mano de obra Oficial 1ª electricista | 0,250 | 22,00 | 5,50 |
| | Hr | Mano de obra Ayudante electricista | 0,250 | 18,00 | 4,50 |
| | % | Material accesorio y medios auxiliares.(s/total) | 0,100 | 473,06 | 47,31 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 10,00 |
| | | Clase Material | | | 463,06 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 47,31 |

Precio de Ejecución Material

520,37

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS


 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/sv/VVIC9T34BIM00XXZY>
Nº: 2025-842-0
 Fecha: 4/4/2025
VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

04.01 Ud QAE2112.010 SIEMENS Ta INM -30-130 NI1000

Sonda Symaro pasiva de temperatura para inmersión. Rango de utilización -30 a 130°C, con Ni 1000 ohmios como elemento sensor. Constante de tiempo de 8 segundos sin vaina de Protección y 30 segundos con vaina de protección. Material de la vaina acero inoxidable, longitud 100 mm. Conexión de la sonda con terminales de tornillo. Grado de protección IP42.

Marca SIEMENS modelo QAE2112.010 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.

| | | | | |
|----|---|-------|-------|-------|
| Ud | QAE2112.010 SIEMENS Ta INM -30-130 NI1000 | 1,000 | 72,00 | 72,00 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,500 | 39,97 | 19,99 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 91,99 | 7,76 |
| | Clase Mano de Obra | | | 19,99 |
| | Clase Material | | | 7,76 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 7,00 |

Precio de Ejecución Material

94,75

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.02 Ud INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA QVE1901 SIEMENS

Interruptor de flujo para agua. Marca SIEMENS modelo QVE1901o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.

| | | | | |
|----|--|-------|--------|--------|
| Ud | INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA QVE1901 SIEMENS | 1,000 | 110,01 | 110,01 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,500 | 39,97 | 19,99 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 130,00 | 3,90 |
| | Clase Mano de Obra | | | 19,99 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 3,90 |
| | Clase Unidad Auxiliar | | | 110,01 |

Precio de Ejecución Material

133,90

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

04.03 Ud MOD SYNCO700 8 RU MODELO RMZ785

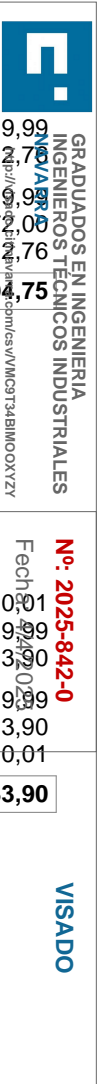
Módulo universal SYNCO 700: 8 EU con funciones de control, conmutación y limitación o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.

| | | | | |
|----|---|-------|--------|--------|
| Ud | MODULO SYNCO RMZ785 | 1,000 | 280,00 | 280,00 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,500 | 39,97 | 19,99 |
| % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 299,99 | 9,00 |
| | Clase Mano de Obra | | | 19,99 |
| | Clase Material | | | 280,00 |
| | Clase Medio auxiliar | | | 9,00 |

Precio de Ejecución Material


308,99

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS





| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|---|-------------|----------|-----------------|
| 04.04 | Ud | MOD CONECTOR PARA SEPARA MODULOS EXPANSIÓN SYNCO RMS780 Conector para separar modulos de expansion SYNCO Marca SIEMENS modelo RMZ780 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material. | | | |
| | Ud | MOD CONECTOR PARA SEPARA MODULOS EXPANSIÓN SYNCO RMS780 | 1,000 | 170,00 | 170,00 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,500 | 39,97 | 19,99 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 189,99 | 5,70 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 19,99 |
| | | Clase Material | | | 170,00 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 5,70 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 195,69 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | |
| 04.05 | Ud | PASARELLA MBUS-KNX HASTA 3 CONTADORES ARCUS MB-KNX Pasarela MBus-KNX para 3 contadores mbus, IP20 para conexión en carril DIN. Marca ARCUS modelo MB-KNX o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material. | | | |
| | Ud | PASARELLA MBUS-KNX HASTA 3 CONTADORES ARCUS MB-KNX | 1,000 | 240,00 | 240,00 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,500 | 39,97 | 19,99 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 259,99 | 7,80 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 19,99 |
| | | Clase Material | | | 240,00 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 7,80 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 267,79 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | |
| 04.06 | Ud | CONT ENERGIA CALOR/FRIO 40 M3/H MBUS SIEMENS ULTRAHEAT 50-C74-00 Contador electronico compacto/split de energía térmica para un caudal máximo de 40 m³/h con temperatura máxima de 140°C, con: - Pantalla LCD orientable. - Medida de caudal por medio de ultrasonidos. - 2 sondas de inmersión directa con cable de alimentación y manguito roscado, incluido vainas sonda G 1/2" (WZT-S150) -Con modulo de comunicación M-bus (WZU-485E-MOD), modulo de alimentacion 230V CA (WZU-AC24) y 2 entradas de impulsos auxiliares. Marca SIEMENS modelo UH50-C74-00 de 40 m³/h o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material. | | | |
| | Ud | CONT ENERGIA CALOR/FRIO MBUS SIEMENS ULTRAHEAT 50 | 1,000 | 1.816,00 | 1.816,00 |
| | h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,500 | 39,97 | 19,99 |
| | % | COSTES INDIRECTOS | 0,030 | 1.835,99 | 55,08 |
| | | Clase Mano de Obra | | | 19,99 |
| | | Clase Material | | | 1.816,00 |
| | | Clase Medio auxiliar | | | 55,08 |
| | | Precio de Ejecución Material | | | 1.891,07 |
| | | Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | | | |


**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.cithnavarra.com/sv/VVIC91734BIMOX.XX>
Nº: 2025-842-0
VISADO



| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

04.07 Ud ING.PM
Trabajos de software de programación, puesta en marcha y esquemas.

Precio de Ejecución Material 900,00

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVECIENTOS EUROS

04.08 MI CAB SEÑAL ELEM TIPO EIB-ISTABUS 2x2x0,8mm
Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 2 x 0,8 mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para EIB ISTABUS. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.

| | | | |
|---|--|-------|-------|
| m | 2x2x0,8 MM2 TRENZADO APANTALLADO NO LLAMA Y NO HALOGENOS | 1,000 | 1,02 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,050 | 39,97 |

Clase Mano de Obra
Clase Material

Precio de Ejecución Material 902,02

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS

04.09 MI CAB SEÑAL ELEM CAMPO 2X1mm - E.A.P(M150m)/E.D(M300m)/SD(M100M)
Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 1 mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para E.A.P. hasta 150 m, E.D. hasta 300 m y S.D. hasta 100 m de longitudes máximas respectivamente. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.

| | | | |
|---|--|-------|------|
| m | 2x1 MM2 TRENZADO APANTALLADO NO LLAMA Y NO HALOGENOS | 1,050 | 0,70 |
| | Clase Material | | 0,74 |

Precio de Ejecución Material 0,74

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.10 MI CAB SEÑAL ELEM TIPO M BUS 2x0,8mm
Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 0,8 mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para M-BUS. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.

| | | | | |
|---|--|-------|-------|------|
| m | 2x0,8 MM2 TRENZADO APANTALLADO NO LLAMA Y NO HALOGENOS | 1,000 | 0,75 | 0,75 |
| h | MANO DE OBRA CALEFACCIÓN OFICIAL + AYUDANTE | 0,050 | 39,97 | 2,00 |
| | Clase Mano de Obra | | | 2,00 |
| | Clase Material | | | 0,75 |

Precio de Ejecución Material 2,75

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS





| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

05.01 Ud CERTIFICADO OCA CALEFACCION

Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios (RITE) y de las instrucciones Técnicas complementarias.

Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de calefaccion del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.

TRAMITACION OCA CALEFACCION
INSPECCION OCA CALEFACCION

1,000 350,00
1,000 223,00

35
22

Clase Material

573,00

Precio de Ejecución Material

573,00

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS

05.02 Ud CERTIFICADO OCA FRIGORÍFICAS

Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de Instalaciones Frigoríficas y de las instrucciones Técnicas complementarias.

Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de instalación frigorífica. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.

Precio de Ejecución Material

573,00

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS

05.03 Ud TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT

Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.

Ud TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT
% COSTES INDIRECTOS

1,000 48,54
0,030 48,54

48,54
1,46

Clase Material
Clase Medio auxiliar

48,54
1,46

Precio de Ejecución Material

50,00

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA EUROS

05.04 Ud BOLETIN INSTALACION TERMICA

Boletín de instalación térmica, la tramitación correra a cargo de la empresa realizadora de la instalación i/ el pago por inspección de expediente de instalación térmica.

Precio de Ejecución Material

35,00

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y CINCO EUROS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
No: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025
VISADO



AM25-049 C PRESUPUESTO

Pág.: 22

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Ref.: procdp2a

TRAMITACIÓN.

Fec.:

| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

05.05 Ud BOLETIN INSTALACION EQUIPOS A PRESIÓN RD.809/2021

Realización de boletines de instalación de aparatos a presión para la tramitación de la instalación y entrega a industria y a la compañía suministradora de toda la documentación necesaria.

Precio de Ejecución Material**35,00**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y CINCO EUROS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO



AM25-049 C PRESUPUESTO

Pág.: 23

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Ref.: procdp2a

SEGURIDAD Y SALUD.

Fec.:

| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

06.01 Ud CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD

Capítulo de seguridad y salud y limpieza del entorno durante todo el transcurso de la obra. Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo las disposiciones que se detallan en el anexo de Estudio Básico de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del RD1627/97

Precio de Ejecución Material**500,00**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS EUROS

06.02 Ud COORDINACIÓN DE RIESGOS LABORALES POR TÉCNICO COMPETENTE.

Precio de Ejecución Material**1.000,00**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL EUROS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO



AM25-049 C PRESUPUESTO

Pág.: 24

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Ref.: procdp2a

GESTIÓN DE RESIDUOS.

Fec.:

| N.º Precio | Ud | Descripción | Rendimiento | Precio | Importe |
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|
|------------|----|-------------|-------------|--------|---------|

07.01 Ud CAPÍTULO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008.

Precio de Ejecución Material**450,00**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

PRESUPUESTO

| | | |
|--|------------------------|------------------|
|  | AM25-049 C PRESUPUESTO | Pág.: 1 |
| | PRESUPUESTO | Ref.: propre1-am |
| | OBRA CIVIL. | Fec.: |

| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|

AM25-049 C PRESUPUESTO
SUSTITUCIÓN DE EQUIPO DE REFRIGERACIÓN DEL
AYUNTAMIENTO DE BURLADA, BURLATAKO UDALA.

1 OBRA CIVIL.

| | | | | | |
|-------------------|----|---|-------|--------|--------|
| 1.1 CAA3021 | m2 | INSTALACIONES. DEMOLICIÓN. Anulación y extracción de todas las instalaciones actuales de: iluminación, alimentación de calderas y bomba de recirculación y extintores, incluyendo sellado de orificios con material idéntico al que los bordea y las labores de extracción y retirada hasta vertedero si fuera necesario. Está incluido en la partida la p.p. de limpieza total de la zona de actuación, los medios auxiliares necesarios, y los elementos de seguridad necesarios para garantizar en todo momento la integridad física de personal. | 7,50 | 51,30 | 384,75 |
| 1.2 CAA3046 | m2 | LIMPIEZA Y PINTADO DE LOCAL Limpieza de local y pintado del mismo mediante pintura plástica lisa blanca o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido. | 15,00 | 10,37 | 155,50 |
| 1.3 CAA3047H1 | m2 | LEVANTE DE MEDIA ASTA LADRILLO PERFORADO Media asta de ladrillo perforado 24/11.5/7cm, recibido con mortero de cemento 1:6(M-40), con plastificante, para revestir. Incluso p.p. de llanazo a buena vista, con mortero de cemento hidrófugo dosificación 1:6.(M-40)., de 6-8 mm. de espesor por una cara, ejecución de cabezales sobre puertas con una vigueta de hormigón, colocación de grapas en cerramientos de fachada de unión con pilares según detalle, replanteo,nivelado, aplomado, limpieza, andamios y medidas de seguridad reglamentarias. Medición realizada con deducción de huecos. Construido según NTE/FFL-3. | 7,50 | 26,24 | 196,80 |
| 1.4 CAA3047H2 | m2 | REVESTIMIENTO MORTERO DE CEMENTO PARA ALICATAR O REVESTIR EN INT Enfoscado maestreado sin lucir, aplicado en paramentos verticales interiores que quedarán revestidos en gres pegado, con mortero de cemento PA-350, dosificación 1:4(M-80), de 1,5 mm. de espesor mínimo, comprendiendo salpicado previo del paramento con lechada de mortero de cemento. Incluso p.p. ejecución de juntas, colocación y retirada de andamios, medidas de seguridad reglamentarias, y limpieza del lugar de trabajo, humedecido de paramentos y enfoscados. Aristas y remates en general perfectamente perfilados. Acabado sin lucir para revestir en gres. Se mide deduciendo huecos y contando mochetas. Se aplicará desde suelo hasta forjado superior. Construido según NTE/RPE-7. | 15,00 | 12,33 | 184,95 |
| 1.5 ABA3010002 | Ud | PUERTA EI2 60-C5 DE 808 X 2020 Ud. de suministro y colocación de puerta cortafuegos EI2 60-C5 minutos, de una hoja, de dimensiones 808 x 2020 mm, incluso pequeño material, totalmente colocada y certificada. Contará con un sistema de cierre automático mediante dispositivo conforme a la norma UNE EN 1154:2003 (incluido en la partida, ensayo conjunto con la puerta). Cuando se trate de puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta, deben estar equipadas con un dispositivo conforme a la norma UNE EN 1155:2003 (no incluido en la partida). | 2,00 | 296,87 | 593,74 |
| 1.6 CAA3045 | Ud | CALEFACCION. VACIADO Y TAPONADO DE CIRCUITO. Trabajo de eliminación de vaciado de circuito, taponado de circuito de ida y retorno en punto marcado en obra, incluso reposición de pintura, calorifugado, taponado de huecos dejados en paramento, pequeño material y accesorios. CONEXIÓN A CALDERA | 1,00 | 239,82 | 239,82 |
| 1.7 CAA70007 | MI | TUBO 120X200-100X200 DE 4 mm PINTADA Y SOLDADA. Estructura metálica realizada en perfiles tipo 100x200 a 120x200 con imprimación y doble capa de pintura para exterior, soldada en los extremos con estructura existente. Incluso izado, pequeño material y accesorios. | 18,00 | 45,16 | 812,88 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isidoro.cihnavarra.com>

Nº: 2025-842-0
Fec. Emi: 4/4/2025

VISADO

| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|

| | | | | |
|----------------|---|------|----------|----------|
| 1.8 CAA3048 | Ud RETIRADA, ACOPIO, DESCENSO, IZADO Y REUBICACIÓN DE INSTALACIÓN DE FRÍO Unidad de desmontaje de instalación de frío, descenso de deshechos e hizado de nuevos equipos hasta su nueva ubicación consistente en: -Sectorización del circuito primario de agua. -Vaciado del circuito primario de agua. -Desconexión eléctrica y desconexiones hidráulicas. -Desmontaje y anulación de elementos de campo de regulación. -Desmontaje de los calorifugados, tuberías y valvulería. -Izado, acopio y descenso de container con deshechos. -Descenso de maquinaria de frío y acopio en zona preparada para tal fin por propiedad. -Izado de maquinaria de frío sustituta (número según proyecto). -Colocación de maquinaria de frío en su ubicación definitiva. | 1,00 | 2.873,21 | 2.873,21 |
|----------------|---|------|----------|----------|

Incluye alquiler de maquinaria de elevación de gran tonelaje, permisos de invasión de calzada, pago de tasas municipales y de vertedero, incluso pequeño material y accesorios, limpieza si fuera necesario.

Total Capítulo 1 5.441,70

2 EQUIPOS Y MAQUINARIA.

| | | | | |
|-------------------|--|------|-----------|------------|
| 2.1 CDE1920001 | Ud ENFRIADORA 150 kW+BOMBA SIMPLE ECOi-W AQUA-Z DC C 150 S PANASONIC Enfriadora supersilenciosa, terminación S, con ventiladores EC y grupo de bombeo individual. Para una potencia de 150 kW (7-12°C) a 35 °C exteriores. Con refrigerante R32 (20,60 kg). Con un consumo de 49,7 kWe y un EER de 3,04 / SEER de 4,65. Con unas dimensiones de 3795x1096x2240 mm (largo x ancho x alto) y 1162kg de peso. Con una potencia sonora de 85 dB(A) y una presión sonora en campo abierto a 10 m de distancia de 54,3 dB(A). | 2,00 | 62.331,97 | 124.663,94 |
|-------------------|--|------|-----------|------------|

Con los siguientes accesorios:
-Arranque suave (AQADZC_120_150): 120 SS-SoftStarter.
-Encamisado del compresor (AQADZC-600.1-150).
-Flujostato (AQADZ-904-150).
-Bomba simple de presión baja (AQADZ_1PLP_150).
-Ventiladores EC (AQADZ-EV-VSTD-150)

Marca PANASONIC modelo ECOi-W AQUA-Z DC C 150 + ACCESORIOS ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.
Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.

| | | | | |
|-------------------|--|------|----------|----------|
| 2.2 CEB1010002 | Ud DEPÓSITO INERCIA MASTER INERCIA MV1500I Depósito de inercia de 1500 litros de capacidad con boca lateral y forro de PP acolchado, con semitapas superiores y tapa de boca lateral DN400 y conexiones a 4", marca LAPESA modelo MASTER INERCIA MV-1500-I o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios. | 1,00 | 2.998,45 | 2.998,45 |
|-------------------|--|------|----------|----------|


| | | | | |
|-------------------|---|------|----------|----------|
| 2.3 CEE1060008 | Ud SEPARADOR MICROBURBUJAS Y LODOS MAGNETICO SPIROCOMBI BC125FM Separador de lodos y microburbujas de aire con recogida magnética, para un caudal máximo de 72 m³/h, nominal 51,6 m³/h, para su colocación embreada. Marca SPIROCOMBI modelo SPIROCOMBI referencia BC125FM o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso soportería, pequeño material y accesorios. | 1,00 | 4.089,22 | 4.089,22 |
|-------------------|---|------|----------|----------|



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isade.navarra.es/01M031734BIMO0XZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

| | | |
|--|------------------------|------------------|
|  | AM25-049 C PRESUPUESTO | Pág.: 3 |
| | PRESUPUESTO | Ref.: propre1-am |
| | EQUIPOS Y MAQUINARIA. | Fec.: |

| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|

| | | | | |
|-------------------|--|-------|--------|----------|
| 2.4 FSA20025 | Ud Descalcificador CILLIT-PARAT 78 DATA Descalcificador CILLIT-PARAT 78 DATA Equipo compacto para descalcificación total o parcial, del agua. Diseño monoblock con botella situada en alojamiento externo. - Conexiones 1"; Caudal nominal: 2,4 m3/h; Presión de trabajo máx: 6,0 bar - Resina y materiales de calidad alimentaria, adecuados para la descalcificación del agua de consumo humano. - Doble fondo para la preparación de salmuera. - Limitador de caudal de agua al depósito de salmuera. - Válvula mezcladora de doble regulación incorporada para ajuste de dureza residual. - Válvula de retención integrada. - Regeneración a contracorriente cronométrica, volumétrica y volumétrica estadística. - Pantalla LCD de altas prestaciones con una barra indicadora de la capacidad de intercambio del equipo. - Visualización en pantalla de las fases de regeneración y su duración. - Presentación de los consumos promedios diarios. - Programa en memoria permanente. - Función de seguridad con regeneración automática como máximo cad 96 horas en ausencia de consumo. Totalmente instalado y probado, incluso pequeño material y accesorios. | 1,00 | 993,52 | 993,52 |
| 2.5 FBA2010005 | MI TUB HIE/NEG DN=1 1/4" DN=32 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 32 mm (1 1/4"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada. | 4,00 | 10,38 | 41,52 |
| 2.6 FBA2010009 | M. TUB HIE/NEG DN=3" DN=80 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 80 mm (3"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada. | 20,00 | 28,23 | 564,60 |
| 2.7 FBA2010010 | M. TUB HIE/NEG DN=4" DN=100 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 100 mm (4"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada. | 40,00 | 30,91 | 1.236,40 |
| 2.8 FCA1040015 | MI COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=32=1 1/4" E=40 DT=-40..105°C Calorifugado de tubería de DN=32 mm. (1 1/4") a base de coquilla flexible de 40 mm. de espesor, equivalente a los 40 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 °C a 10 °C (REFRIGERACIÓN). Marca AF/ARMAFLEX, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. | 4,00 | 31,52 | 126,08 |
| 2.9 FCA1040019 | MI COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=80=3" E=45 DT=-40..105°C Calorifugado de tubería de DN=80 mm. (3") a base de coquilla flexible de 45 mm. de espesor, equivalente a los 50 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 °C a 10 °C (REFRIGERACIÓN). Marca AF/ARMAFLEX, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. | 20,00 | 39,52 | 790,40 |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.cihnavarra.com/sv/VMC9T34BIMO0XXZY

Fec: 4/4/2025

Nº: 2025-842-0

VISADO



| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|----------------------|----|--|----------|--------|----------|
| 2.10 FCA1040020 | MI | COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=100=4" E=54 DT=-40..105°C Calorifugado de tubería de DN=100 mm. (4") a base de coquilla flexible de 54 mm. de espesor, equivalente a los 60 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 °C a 10 °C (REFRIGERACIÓN). Marca AF/ARMAFLEX, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. | 40,00 | 41,21 | 1.648,40 |
| 2.11 FCA202009 | MI | RECUB CALORI CHAPA AL TUB 3" Recubrimiento de calorifugado con chapa de aluminio para tubería de 3" ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios. | 20,00 | 23,00 | 460,00 |
| 2.12 FCA202010 | MI | RECUB CALORI CHAPA AL TUB 4" Recubrimiento de calorifugado con chapa de aluminio para tubería de 4" ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios. | 2,00 | 25,50 | 51,00 |
| 2.13 FBA3010008 | Ud | D=80=3" COMP DILAT AXIAL BOA ZA 3 Compensador de dilatación axial con fuelle de acero inoxidable para un diámetro DN=80 mm (3") marca BOA modelo ZA de 3" ó o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso guías, pequeño material y accesorios. | 4,00 | 251,82 | 1.007,28 |
| 2.14 FBA3010009 | Ud | D=100=4" COMP DILAT AXIAL BOA ZA 4 Compensador de dilatación axial con fuelle de acero inoxidable para un diámetro DN=100 mm (4") marca BOA modelo ZA de 4" ó o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso guías, pequeño material y accesorios. | 2,00 | 272,17 | 544,34 |
| 2.15 FDA102010020 | Ud | LLAVE ESFERA LATON 1¼" Llave de esfera de 1 1/4" de latón especial s/DIN 17660. | 2,00 | 11,10 | 22,20 |
| 2.16 FDA1030020 | Ud | VÁLVULA MARIPOSA PN-16 DN-80 Válvula de mariposa para embridar PN-16, de diámetro DN-80 mm., cuerpo y disco de fundición forrado con epoxi, mando de palanca con gatillo, bridas, junta, tornillos y tuercas en acero, soldadura, instalada y probada. | 4,00 | 113,64 | 454,56 |
| 2.17 FDA1030025 | Ud | VÁLVULA MARIPOSA PN-16 DN-100 Válvula de mariposa para embridar PN-16, de diámetro DN-100 mm., cuerpo y disco de fundición forrado con epoxi, mando de palanca con gatillo, bridas, junta, tornillos y tuercas en acero, soldadura, instalada y probada. | 7,00 | 133,58 | 935,06 |
| 2.18 FDA60034 | Ud | FILTR. EMB. DN 80 PN16 Ref FY-B/80 Filtro embridado para DN=80 de tipo "filtro colador tipo Y" PN 16, realizado con cuerpo de latón, tamiz en acero inoxidable y para una presión máxima de trabajo de 16 kg/cm² y una temperatura máxima de 150°C. Totalmente colocado y probado, incluso pequeño material y accesorios. | 2,00 | 103,09 | 206,18 |
| 2.19 FDA552010202 | Ud | STAF KV120 D=3"=80 T&A 52-181-080 Regulador automático de caudal regulable roscado, realizado en AMETAL con preajuste de caudal. Para un rango de temperaturas de trabajo entre -20°C y +120°C. Con sellado del asiento y del eje mediante anillo de EPDM y maneta realizada en poliamida con calorifugado incluido 52-189-880. Marca T&A modelo STAD número 52 151-080 con posibilidad de revisión, limpieza y sencillo cambio del cartucho interno sin desmontar la válvula de la tubería. Incluso pequeño material y accesorios, totalmente regulada a caudal de funcionamiento, colocada e instalada. | 2,00 | 206,21 | 412,42 |

Total Capítulo 2 141.245,57

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://www.cithnavarra.com/sv/vv/9734BIM00XYZ

No: 2025-842-0
Fecha: 24/12/2025

VISADO



| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|
|-----------|-------------------------------------|----------|--------|---------|

3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

| | | | | |
|---------------------|--|------|----------|----------|
| 3.1 EMA209810009 | Ud INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 250A TETRA. 36kA MICROLOGIC 2.2 Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: COMPACT NSX Ref: C25F42D250 In: 250A Polos: IV Poder de corte: 36kA | 1,00 | 2.473,55 | 2.473,55 |
| 3.2 EMA209220004 | Ud INT-SEC SCHNEIDER INS250 TETRA 250A Suministro en instalación de interruptor en carga-seccionador tipo monobloc, según referencia o equivalente a juicio de la D.F., incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: INS250 Ref: 31107 Polos: IV Ia: 250A | 1,00 | 336,42 | 336,42 |
| 3.3 EMA201001001 | Ud INT. AUTOMÁTICO CAJA MOLDEADA 160A / 4P / 16kA / LSIR Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada equipado con unidad de control electrónica LSIR. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod.: ComPacT NSXm Ref.: C12E44V160B Tensión: 380/415V In: 160 A Polos: 4P Unidad de control: Micrologic 4.1 16 kA (UNE-EN 60947-2) | 2,00 | 1.346,20 | 2.692,40 |
| 3.4 EMA20104017 | Ud INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 10 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2) | 1,00 | 55,51 | 55,51 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/sv/V/MC917810MO0XXZY

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO




| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---------------------|---|----------|--------|----------|
| 3.5 ELB20245C070 | <p>MI LÍNEA 4x70+TT mm² Cu RZ1-K(AS) - TUBO Ac EZ R/E Ø63 MM Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo de acero electrozincado rígido enchufable, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, racores, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</p> <p>CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x70+TT mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4</p> <p>TUBO: Diámetro: Ø63 mm Resistencia a la compresión: Grado 5 (>4000 N) Resistencia al Impacto: Grado 5 (>20J a -45°C) Temperatura de servicio: -45°/+400°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21</p> | 40,00 | 62,69 | 2.507,60 |
| 3.6 EMA209912 | <p>Ud TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 200A SCHNEIDER Ud. de transformador de CORRIENTE de Schneider. Incluso pequeño material necesario, totalmente colocado y conexionado.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Modelo: METSECT5CC020 Transf de intensidad tropicalizado DIN 200/5 cable 21 mm. Nombre del producto: T1 Tipo de producto o componente: Transformador de corriente Corriente del secundario: 5 A Clase de precisión Clase 0,5 potencia máxima: 8 VA Clase 1 potencia máxima: 10 VA Corriente nominal:[In] 200 A</p> <p>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa</p> | 6,00 | 23,38 | 140,28 |
| 3.7 EMA209030017 | <p>Ud MEDIDOR DE ENERGÍA M.G. iEM3255 Ud. Medidor de energía y potencia activa y reactiva trifásico, de medida indirecta, 1ED/1SD, alarma, contador horario, marca SCHENIDER mod. Serie iEM3255, certificacdo MID según EN 50470-3, válido para tarfificación en subcontaje, totalmente colocado y conexionado.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iEM3255 Tipo: A9MEM3255 Clase de precisión: Energía activa clase B según EN 50470-3 Comunicación: RS-485 Protocolo: Modbus MID</p> <p>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</p> | 2,00 | 257,02 | 514,04 |
| 3.8 EMA2097010 | <p>Ud FUSIBLE SECCIONADOR STI 2P 400V UD. de fusible seccionador STI 2P 400V Marca: SCHNAIDER Rango de la corriente: 2,4,6,10A</p> | 6,00 | 13,37 | 80,22 |






| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|-------------------------------|--|----------|----------|-----------------|
| 3.9 EIA1011101 | <p>Ud CUADRO CRN (1000x600x250 mm) IP66 IK10 Ud. de armario de metálico de chapa, totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material, embarrado de tierra, puesta a tierra de elementos metálicos del cuadro, canaletas, conductores con marcadores y punteras, material auxiliar, soportes de fijación, cerradura con llave y mano de obra incluidos.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: CRN Dimensiones: 1000x600x250 mm Puerta: PLENA IP66, IK10 Compuesto por lo siguiente elementos: Envolvente: NSYCRN106250 Placa de montaje: NSYMM106</p> | 1,00 | 520,37 | 520,37 |
| Total Capítulo 3 | | | | 9.326,39 |
| 4 | INSTALACIÓN DE REGULACIÓN Y CONTROL. | | | |
| 4.1 CFA30010006 | <p>Ud QAE2112.010 SIEMENS Ta INM -30-130 NI1000 Sonda Symaro pasiva de temperatura para inmersión. Rango de utilización -30 a 130°C, con Ni 1000 ohmios como elemento sensor. Constante de tiempo de 8 segundos sin vaina de Protección y 30 segundos con vaina de protección. Material de la vaina acero inoxidable, longitud 100 mm. Conexión de la sonda con terminales de tornillo. Grado de protección IP42.</p> <p>Marca SIEMENS modelo QAE2112.010 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.</p> | 4,00 | 94,75 | 379,00 |
| 4.2 QVE1901 | <p>Ud INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA QVE1901 SIEMENS Interruptor de flujo para agua. Marca SIEMENS modelo QVE1901o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.</p> | 2,00 | 133,90 | 267,80 |
| 4.3 RMZ785 | <p>Ud MOD SYNCO700 8 RU MODELO RMZ785 Módulo universal SYNCO 700: 8 EU con funciones de control, conmutación y limitación o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.</p> | 1,00 | 308,99 | 308,99 |
| 4.4 RMZ780 | <p>Ud MOD CONECTOR PARA SEPARA MODULOS EXPANSIÓN SYNCO RMS780 Conector para separar módulos de expansión SYNCO Marca SIEMENS modelo RMZ780 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.</p> | 1,00 | 195,69 | 195,69 |
| 4.5 ARKUSMBKN | <p>Ud PASARELLA MBUS-KNX HASTA 3 CONTADORES ARCUS MB-KNX Pasarela MBus-KNX para 3 contadores mbus, IP20 para conexión en carril DIN.</p> <p>Marca ARCUS modelo MB-KNX o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.</p> | 1,00 | 267,79 | 267,79 |
| 4.6 CFA2520011 | <p>Ud CONT ENERGIA CALOR/FRIO 40 M3/H MBUS SIEMENS ULTRAHEAT 50-C74-00 Contador electrónico compacto/split de energía térmica para un caudal máximo de 40 m³/h con temperatura máxima de 140°C, con: - Pantalla LCD orientable. - Medida de caudal por medio de ultrasonidos. - 2 sondas de inmersión directa con cable de alimentación y manguito roscado, incluido vainas sonda G 1/2" (WZT-S150) - Con módulo de comunicación M-bus (WZU-485E-MOD), módulo de alimentación 230V CA (WZU-AC24) y 2 entradas de impulsos auxiliares.</p> <p>Marca SIEMENS modelo UH50-C74-00 de 40 m³/h o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.</p> | 2,00 | 1.891,07 | 3.782,14 |



| | | |
|--|------------------------|------------------|
|  | AM25-049 C PRESUPUESTO | Pág.: 9 |
| | PRESUPUESTO | Ref.: propre1-am |
| | TRAMITACIÓN. | Fec.: |

| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|--------------------------------|---|----------|----------|-------------------|
| 5.3 EYA40061 | Ud TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario. | 1,00 | 50,00 | 50,00 |
| 5.4 CTA005 | Ud BOLETIN INSTALACION TERMICA Boletín de instalación térmica, la tramitación correrá a cargo de la empresa realizadora de la instalación i/ el pago por inspección de expediente de instalación térmica. | 1,00 | 35,00 | 35,00 |
| 5.5 CTA015 | Ud BOLETIN INSTALACION EQUIPOS A PRESIÓN RD.809/2021 Realización de boletines de instalación de aparatos a presión para la tramitación de la instalación y entrega a industria y a la compañía suministradora de toda la documentación necesaria. | 1,00 | 35,00 | 35,00 |
| Total Capítulo 5 | | | | 1.260,00 |
| 6 | SEGURIDAD Y SALUD. | | | |
| 6.1 CTA014 | Ud CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD Capítulo de seguridad y salud y limpieza del entorno durante todo el transcurso de la obra. Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo las disposiciones que se detallan en el anexo de Estudio Básico de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del RD1627/97 | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| 6.2 AMSGS2 | Ud COORDINACIÓN DE RIESGOS LABORALES POR TÉCNICO COMPETENTE. | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| Total Capítulo 6 | | | | 1.500,00 |
| 7 | GESTIÓN DE RESIDUOS. | | | |
| 7.1 CTA013 | Ud CAPÍTULO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008. | 1,00 | 450,00 | 450,00 |
| Total Capítulo 7 | | | | 450,00 |
| Total Presupuesto | | | | 166.817,07 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.cithnavarra.com> V/MC9134BIM00XXYZ

Nº: 2025-842-0

Fecha: 4/2/2025

VISADO



| Nº Orden | Descripción de los capítulos | Importe |
|----------|--------------------------------------|------------|
| 01 | OBRA CIVIL. | 5.441,70 |
| 02 | EQUIPOS Y MAQUINARIA. | 141.245,57 |
| 03 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA. | 9.320,39 |
| 04 | INSTALACIÓN DE REGULACIÓN Y CONTROL. | 7.593,41 |
| 05 | TRAMITACIÓN. | 1.266,00 |
| 06 | SEGURIDAD Y SALUD. | 1.500,00 |
| 07 | GESTIÓN DE RESIDUOS. | 450,00 |

| | |
|---|-------------------|
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 166.81 |
| 10 % Gastos Generales | 16.68 |
| 6 % Beneficio Industrial | 10.00 |
| TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA | 193.507,88 |
| 21 % I.V.A. | 40.636,66 |
| TOTAL LÍQUIDO | 234.144,44 |

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Marzo de 2025

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Juan Aicondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
AVANZA
Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025
VISADO

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIMO0XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la obra de sustitución de equipo de refrigeración de ayuntamiento de Burlada, Burlatako Udala, es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa, integrándose en él. En el mismo se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

sustitución de equipo de refrigeración de ayuntamiento de Burlada, Burlatako Udala.

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta

La autoría de este estudio básico de seguridad y salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de sustitución de equipo de refrigeración de ayuntamiento de Burlada, Burlatako Udala se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además aquellos riesgos reales que, en su día, presente la realización material de la obra en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción que, en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados cuyo ordinal de transcripción es indiferente, pues se consideran todos de un mismo rango:

- A. Conocer el proyecto a construir y, si es posible, en coordinación con su autor definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer, en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/es/V/MC9T34BIM00XZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

- C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- E. Divulgar la prevención decidida para esta obra, en concreto en este estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud que, basándose en él, elabore el contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz, por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra mediante el cual la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca el accidente de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y, por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución.

Corresponde al contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.



4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios se define la tecnología aplicable a la obra que permitirá, como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/csv/VVIC9T34BIM00XZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra


Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realiza sobre el proyecto para la obra sustitución de equipo de refrigeración de ayuntamiento de Burlada, Burlatako Udala, en consecuencia, de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo que, puede ser variada por el contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este Estudio de Seguridad y Salud.

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/cs/V/MC9T34BIM00XZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende que el plan de seguridad y Salud que componga el contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|---|----|---|---|
| Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes. | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I |
| Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga). | X | | | | | | X | | | | X | | |
| Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados. | X | | | | X | X | | | | X | | | |
| Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando). | X | | | | X | X | | | | X | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifhnavarra.com/es/V/MC9T34BIM00XZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------------------|----|-----------------------|--------------------|---|---|----|
| Actividad: Andamios y plataformas en general. | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas a distinto nivel. | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio). | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.). | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas). | X | | | | | | | X | | X | | | |
| Golpes por objetos o herramientas. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Atrapamientos entre objetos en fase de montaje. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo. | X | | | | | | | X | | | X | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |



| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|----|-----------------------------------|--------------------|---|---|----|
| Actividad: Escaleras de mano. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| | B | M | A | | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso). | X | | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso). | X | | | | | | | X | | | | X | | |
| Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.). | X | | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.). | X | | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular. | X | | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída por rotura debida a defectos ocultos. | X | | | | | | | | X | | | | | X |
| Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar). | X | | | | | | | | X | | | | | X |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| http://visado.citnavarra.com/os/v/MC9T34BMO0XZY |
| Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 |
| VISADO |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------------------|----|----|--------------------|---|---|----|
| Actividad: Taladro eléctrico portátil. | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| | B | M | A | | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcasa de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | | X | | | X | | | | X | | |
| Erosiones en las manos. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta. | X | | | | X | | | X | | | X | | | |
| Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos). | X | | | | X | | | X | | | X | | | |
| Polvo. | | X | | | X | X | | | | | X | | | |
| Caidas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes). | | X | | | X | X | | | | | X | | | |
| Ruido. | | X | | | X | X | | | | | X | | | |
| Vibraciones. | | X | | | X | X | | | | | X | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | | |



| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---|-----------------------------------|------------------|----|-----------------------|--------------------|---|---|----|
| Actividad: Rozadora radial eléctrica. | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos). | | X | | X | | | | X | | | | X | | |
| Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento). | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza). | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Proyección violenta de fragmentos o partículas. | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración). | X | | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos). | X | | | | X | X | | | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes). | | X | | | X | X | | | | | X | | | |
| Ruido. | | X | | | X | X | | | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas). | X | | | | X | X | | | | X | | | | |
| Vibraciones. | | X | | | X | X | | | | | X | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | | |



| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------|----|--------------------|---|----|
| Actividad: Albañilería. | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural | X | | | | | X | | | | X | | | |
| Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Caída de objetos sobre las personas. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Golpes contra objetos. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Dermatitis por contactos con el cemento. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Cortes por utilización de máquinas herramienta. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas). | X | | | | X | X | | | | X | | | |
| Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos). | | X | | | X | X | | | | | | X | |
| Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho. | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.). | | X | | | X | X | | | | | | X | |
| Dermatitis por contacto con el cemento. | X | | | | X | X | | | | X | | | |
| Ruido, (uso de martillos neumáticos). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |



| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|---|----|---|---|
| Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto. | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I |
| Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | | X | | X | X | | X | | | | | X | |
| Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia). | | X | | X | X | | X | | | | | X | |
| Contactos eléctricos indirectos. | | X | | | | | X | | | | | X | |
| Pisadas sobre materiales sueltos. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables). | X | | | X | | X | | | X | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cihnavarra.com/vv/MC9T34BIM00XZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO

6. PROTECCIÓN COLECTIVA PARA UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de las personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE**Primeros Auxilios**

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

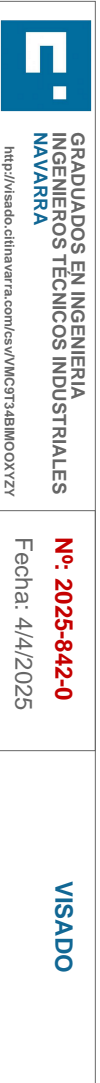
Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.



Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados que, por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el contratista adjudicatario definirá exactamente a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo de tal forma que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

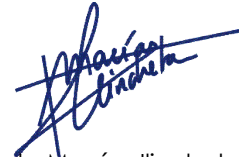
En Pamplona, marzo de 2025

Ingenieros Técnicos Industriales:



Juan Aición Echevarría

y



Fernando Macías Ilincheta

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/VMC9T34BIMO0XXZY</p> | <p>Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de Sustitución de equipo de refrigeración de ayuntamiento de Burlada, Burlatako Udala, Navarra, es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio de gestión de residuos que lo complemente integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de gestión de residuos en la obra, de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de Sustitución de equipo de refrigeración de ayuntamiento de Burlada, Burlatako Udala, (Navarra).

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

La autoría de este estudio de gestión de residuos es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:


Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los objetivos del presente documento es la elaboración conforme al RD 105/2008, del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el Art. 4 con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar (según Orden MAM/304/2002).
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Pliego de condiciones.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/csv/V/MC9T34BIM00XXZY | Nº: 2025-842-0 Fecha: 4/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS**Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**

Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)

El presente documento es una "guía orientativa" para la elaboración del citado estudio. Ante la falta de información precisa sobre la generación de residuos de la construcción, se ha recurrido a estudios del ITEC y de la Comunidad de Madrid. Son por tanto estimaciones en sentido estricto. En la actualidad existen aplicaciones informáticas en desarrollo centradas en este campo. Por último, no se ha descendido al detalle de las obligaciones de separación en origen que se refiere el art. 5.5 a partir del 13 de agosto de 2008. con el fin de simplificar y agilizar la confección de esta "guía orientativa",

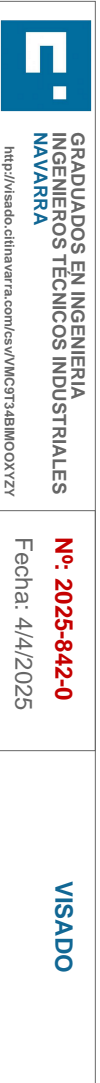
1. **Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 41a)1º]**

a) Obra Nueva:

| Sº m ² superficie construida | V m ³ volumen residuos (S x 0,2) | d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³ | Tn tot toneladas de residuo (v x d) |
|--|--|---|---|
| | | | |

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos.

| Evaluación teórica del peso por tipología de RCD | % en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs) | Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %) |
|--|--|---|
| RCD: Naturaleza no pétreo | | |
| 1. Asfalto (LER: 17 03 02) | 0,05 | |
| 2. Madera (LER: 17 02 01) | 0,04 | |
| 3. Metales (LER: 17 04) | 0,025 | |
| 4. Papel (LER: 20 01 01) | 0,003 | |
| 5. Plástico (LER: 17 02 03) | 0,015 | |
| 6. Vidrio (LER: 17 02 02) | 0,005 | |
| 7. Yeso (LER: 17 08 02) | 0,002 | |
| Total estimación (tn) | 0,14 | |
| RCD: Naturaleza pétreo | | |
| 1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09) | 0,04 | |
| 2. Hormigón (LER: 17 01 01) | 0,12 | |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03) | 0,54 | |
| 4. Piedra (LER: 17 09 04) | 0,05 | |
| Total estimación (tn) | 0,75 | |
| RCD: Potencialmente Peligrosos y otros | | |
| 1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01) | 0,07 | |
| 2. Pot. Peligrosos y otros (LER:) | 0,04 | |
| Total estimación (tn) | 0,11 | |



Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

| Tn toneladas de residuo | d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³ | V m ³ volumen residuos (Tn / d) |
|--------------------------------------|---|---|
| | | |

b) Demolición:

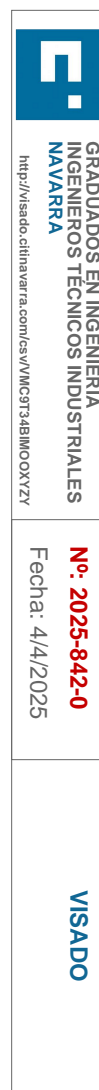
Para la evaluación teórica del volumen aparente (m³ RCD / m² obra) de residuo de la construcción y demolición (RCD) de un derribo, en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros a partir de estudios del ITEC.

Caso: Vivienda y edificio singular

| Evaluación teórica del volumen de RCD | p (m ³ RCD cada m ² construido) | S superficie construida | V m ³ de RCD (p x S) |
|--|---|--------------------------------------|---|
| Estructura de fábrica | | | |
| RCD: Naturaleza no pétreo | 0,068 | | |
| RCD: Naturaleza pétreo | 0,656 | | |
| RCD: Potencialmente peligrosos | 0,002 | | |
| Total estimación (m ³ /m ²) | 0,726 | | |
| Estructura de hormigón | | | |
| RCD: Naturaleza no pétreo | 0,064 | | |
| RCD: Naturaleza pétreo | 0,829 | | |
| RCD: Potencialmente peligrosos | 0,002 | | |
| Total estimación (m ³ /m ²) | 0,895 | | |

Caso: Edificio industrial

| Evaluación teórica del volumen de RCD | p (m ³ RCD cada m ² construido) | S superficie construida | V m ³ de RCD (p x S) |
|--|---|--------------------------------------|---|
| Estructura de fábrica | | | |
| RCD: Naturaleza no pétreo | 0,003 | | |
| RCD: Naturaleza pétreo | 0,806 | | |
| RCD: Potencialmente peligrosos | 0,002 | | |
| Total estimación (m ³ /m ²) | 0,811 | | |
| Estructura de metálica | | | |
| RCD: Naturaleza no pétreo | 0,285 | | |
| RCD: Naturaleza pétreo | 0,971 | | |
| RCD: Potencialmente peligrosos | 0,007 | | |
| Total estimación (m ³ /m ²) | 1,263 | | |
| Estructura de hormigón | | | |
| RCD: Naturaleza no pétreo | 0,128 | 60,79 | 7,78 |
| RCD: Naturaleza pétreo | 1,065 | | 64,74 |
| RCD: Potencialmente peligrosos | 0,002 | | 0,121 |
| Total estimación (m ³ /m ²) | 1,195 | | 72,64 |



Estimación del peso de los RCD según el volumen evaluado:

| V m ³ volumen residuos | d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³ | Tn toneladas de residuo (v x d) |
|--|---|---|
| 72,64 | 0,5 | 36,32 |

c) Obra nueva y derribo:

Las tierras y pétreos que no sean reutilizadas in situ o en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se calcularán con los datos de extracción previstos en proyecto.

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

2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

| | |
|---|--|
| | No se prevé operación de prevención alguna |
| x | Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales |
| | Realización de demolición selectiva |
| | Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...) |
| x | Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes; |
| | Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño. |
| x | Se utilizarán técnicas constructivas "en seco". |
| x | Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.). |
| | Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas. |
| | Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC). |
| | Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado. |
| x | Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases. |
| | Otros (indicar) |

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

| | Operación prevista | Destino previsto |
|---|--|------------------|
| x | No se prevé operación de reutilización alguna | |
| | Reutilización de tierras procedentes de la excavación | |
| | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización | |
| | Reutilización de materiales cerámicos | |
| | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio... | |
| | Reutilización de materiales metálicos | |
| | Otros (indicar) | |



Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

| | |
|---|--|
| x | No se prevé operación alguna de valoración "in situ" |
| | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| | Recuperación o regeneración de disolventes |
| | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |
| | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos |
| | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas |
| | Regeneración de ácidos y bases |
| | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos. |
| | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |
| | Otros (indicar) |

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

| RCD: Naturaleza no pétreo | | Tratamiento | Destino |
|---|--|-----------------------|--|
| | Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| x | Madera | Reciclado | Gestor autorizado RNPs |
| x | Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,...., mezclados o sin mezclar | Reciclado | Gestor autorizado Residuos No Peligrosos |
| x | Papel , plástico, vidrio | Reciclado | Gestor autorizado RNPs |
| x | Yeso | | Gestor autorizado RNPs |
| RCD: Naturaleza pétreo | | | |
| | Residuos pétreos trituradas distintos del código 01 04 07 | | Planta de Reciclaje RCD |
| x | Residuos de arena, arcilla, hormigón,... | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| x | Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| | RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | Reciclado | Planta de Reciclaje RCD |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | | |
| | Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados | Depósito Seguridad | Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs) |
| | Materiales de aislamiento que contienen Amianto | Depósito Seguridad | |
| | Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio | Depósito Seguridad | Gestor autorizado RPs |
| | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's | Depósito Seguridad | |
| | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's | Depósito Seguridad | |
| | Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs |
| | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas | | Gestor autorizado RPs |
| | Aceites usados (minerales no clorados de motor..) | Tratamiento/D epósito | |
| | Tubos fluorescentes | Tratamiento/D epósito | |
| | Pilas alcalinas, salinas y pilas botón | Tratamiento/D epósito | |
| x | Envases vacíos de plástico o metal contaminados | Tratamiento/D epósito | |
| x | Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,... | Tratamiento/D epósito | |
| | Baterías de plomo | Tratamiento/D epósito | |



4. Medidas para la separación de los residuos en obra

| | |
|---|--|
| x | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos. |
| | Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos). |
| x | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |
| | Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
| | Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5. |
| | Otros (indicar) |

5. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

| | |
|---|---|
| | Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto. |
| x | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. |
| | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. |
| x | El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. |
| x | En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD. |
| x | Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| x | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final. |
| x | La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. |



| | |
|---|--|
| | Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales. |
| x | Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro". |
| x | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos. |
| | Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales. |
| | Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005. |
| | Otros (indicar) |
| | |

6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

| Tipo de RCD | Estimación RCD en Tn | Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i> | Importe € |
|---|----------------------|---|-----------|
| TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION DE NATURALEZA NO PETREA | 3,50 | 8 €/Tn (**) | 28,00 |
| DE NATURALEZA PETREA | 2,36 | 11 €/Tn (**) | 25,96 |
| POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS | 0,37 | 200 €/Tn (**) | 74,00 |
| TOTAL | | | 127,96 |

Se tomará un valor mínimo de 450 €.

7. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma: Inventario de residuos peligrosos que se generarán.

| RCD: Potencialmente peligrosos | Cód. LER. | |
|--|-----------|--|
| Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) | 17 01 06 | |
| Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas | 17 02 04 | |
| Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla | 17 03 01 | |
| Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas | 17 04 09 | |
| Materiales de Aislamiento que contienen Amianto | 17 06 01 | |
| Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas | 17 06 03 | |
| Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's | 17 08 01 | |
| Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's | 17 09 03 | |
| Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas | 17 05 03 | |
| Absorbentes contaminados (trapos...) | 15 02 02 | |
| Aceites usados (minerales no clorados de motor..) | 13 02 05 | |
| Tubos fluorescentes | 20 01 21 | |



| RCD: Potencialmente peligrosos | Cód. LER. | |
|---|------------------|--|
| Pilas alcalinas y salinas | 16 06 04 | |
| Envases vacíos de metal ó plástico contaminados | 15 01 10 | |
| Sobrantes de pintura ó barnices | 08 01 11 | |
| Sobrantes de disolventes no halogenados | 14 06 03 | |
| Sobrantes de desencofrantes | 07 07 01 | |
| RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | 17 09 04 | |

En Pamplona a marzo de 2025.

Juan Aicióndo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/V/MC9T34BIMO0XXZY>

Nº: 2025-842-0
Fecha: 4/4/2025

VISADO