



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20250424	Fecha: 06/02/2025	
VISADO			

DEVA



PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS

PROMOTOR /

*SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO
DE ASTURIAS*

EMPLAZAMIENTO /

Camino de Heros, 6
33401 Avilés

Julio ALVAREZ IGLESIAS
Col 2.289

Septiembre 2024

C/ Ezcurdia 178. Portal 1. Bajo 2
33203 · Gijón
637762718 / 647529803 · info@devaproyectos.com
www.devaproyectos.com

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20250142V	Fecha: 06/02/2025	
	VISADO		

INDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: Memoria

DOCUMENTO 2: Planos

ICL 01. Plano de Situación

ICL 02. Emplazamiento

ICL 03. Esquema de principio

ICL 04. Ubicación de equipos

ICL 05. Instalación hidráulica

ICL 06. Detalle de nuevas enfriadoras

ICL 07. Ubicación de cuadro de baja tensión

DOCUMENTO 3: Pliego de condiciones

DOCUMENTO 4: Presupuesto

DOCUMENTO 5: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DOCUMENTO 6: Manual de uso y mantenimiento



SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

MEMORIA

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		

INDICE

1	MEMORIA.....	3
1.1	OBJETO.....	3
1.2	EMPLAZAMIENTO	3
1.3	TITULAR	3
1.4	NORMATIVA	3
1.5	ANTECEDENTES.....	4
1.6	ESTADO ACTUAL.....	4
1.7	SOLUCIÓN PROPUESTA.....	5
1.8	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	6
1.9	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1	7
1.10	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2.....	7
1.11	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3	7
1.12	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4, DB HR	8
1.13	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS GENERADORES DE CALOR. IT 1.2.4.1	8
1.14	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2.....	9
1.15	JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS. IT 1.2.4.2.5.....	10
1.16	JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE CONTROL. IT 1.2.4.3.....	10
1.17	CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS. IT 1.2.4.4	10
1.18	JUSTIFICACIÓN DE LA RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5.....	10
1.19	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RESIDUALES. IT 1.2.4.6	11
1.20	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL. IT 1.2.4.7	11
1.21	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA GENERAL DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA. IT 1.2.4.8.....	11
1.21.1	<i>ESTIMACIÓN ANUAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN TÉRMINOS DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE CO₂.....</i>	<i>12</i>
1.22	LISTADO DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.....	13

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

1.23 COMPARACIÓN DEL SISTEMA ELEGIDO CON OTROS ALTERNATIVOS 14

1.24 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD EN GENERADORES DE CALOR Y FRÍO. IT 1.3.4.1 14

1.25 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.3.4.2 14

 1.25.1 Alimentación 14

 1.25.2 Vaciado y purga 14

 1.25.3 Sistema de expansión 15

 1.25.4 Dilatación 15

 1.25.5 Filtración 15

1.26 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. IT 1.3.4.4 15

1.27 CUMPLIMIENTO DEL RD 552/2019 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS 15

1.28 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN 16

1.29 INSTALACIÓN HIDRÁULICA 17

1.30 CONCLUSIONES 17

1 MEMORIA

1.1 OBJETO

El objeto del presente Proyecto es la definición de las condiciones técnicas y de seguridad que reunirá la reforma de la instalación de climatización para la sustitución de las dos enfriadoras existentes en el Hospital Universitario San Agustín de Avilés.

1.2 EMPLAZAMIENTO

Camino de Heros, 6
33401 Avilés

1.3 TITULAR

Nombre/Razón Social: SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ATURIAS
NIF/CIF: Q8350064E
Dirección: Plaza del Carbayón, 1-2
C.P.: 33001
Localidad: Oviedo

1.4 NORMATIVA

La instalación de Térmica del presente Proyecto se diseñará y dimensionará de acuerdo a la siguiente Reglamentación y Normativa:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RD 1.027/2007 de 20 de Julio y sus Instrucciones Técnicas, así como sus posteriores modificaciones: RD 1826/2009, RD 249/2010, RD 238/2013 y RD 178/2021.
- Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006 de 17 de Marzo
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT. Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Reglamento de Instalaciones Frigoríficas. RD 552/2019, de 27 de Septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 486/1997 de 14 de Abril.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en Obras de Construcción. RD 1627/97.

1.5 ANTECEDENTES

La instalación de climatización actual se encuentra registrada en la Consejería de Industria, Empleo y Promoción Económica del Principado de Asturias con número de instalación **210630**. Se adjuntan como anexo la carga de puesta en funcionamiento de la reforma de la instalación de calefacción y ACS a gas natural con sustitución de generadores en el Hospital y el Certificado de dicha Instalación Térmica.

1.6 ESTADO ACTUAL

En la actualidad, el sistema de producción de frío del Hospital Universitario San Agustín de Avilés cuenta con dos grupos de frío condensados por aire, cada uno de los cuales dispone de dos evaporadores y cuatro compresores.

Las enfriadoras están instaladas en el edificio de mantenimiento del complejo hospitalario. Están en la cubierta del mismo, por debajo del helipuerto.

La instalación hidráulica parte de la sala de bombeo que se encuentra en la planta inferior a la ubicación de las enfriadoras. Desde aquí, se impulsa el agua hasta las enfriadoras para después distribuirlo por todo el edificio.

Los dos grupos de frío están alimentados eléctricamente desde un cuadro eléctrico de distribución también situado en la planta inferior a las enfriadoras. En este cuadro hay una protección magnetotérmica y diferencial de 3 polos y 1250 A para cada uno de los dos grupos de frío. Las líneas de alimentación tienen una sección de RZ1-K 3x3x240 mm² + T y están tendidas hasta las dos enfriadoras a través de bandeja de acero galvanizado, perforada y con tapa.

Los equipos tienen una antigüedad superior a los 15 años, por lo que se encuentran próximos a finalizar su vida útil, y no se encuentran fácilmente en el mercado recambios para sustitución y reparación de averías. Por esto, se hace necesario la sustitución de los equipos. Los nuevos equipos serán de nueva generación y dispondrán, entre otras cosas, de una mayor eficiencia energética.

Los equipos a sustituir son el modelo BH/SRAT/4804 de la marca Climaveneta, con números de serie B798233003/A y B798233003/A que cuentan con las siguientes características:

Pot. Frigorífica (Te: 35°C. Tev: 7/12°C)	1.380 kW
Potencia eléctrica absorbida	531 kW
EER	2,6
Gas refrigerante	R-407 C
Carga de refrigerante	510 kg
Peso en funcionamiento	13.580 kg
Potencia acústica	103 dBA
Dimensiones	Largo: 11.200 mm

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

	Ancho: 2.260 mm
	Alto: 2.350 mm

1.7 SOLUCIÓN PROPUESTA.

Se propone la sustitución de los equipos actuales por equipos de última generación de la marca Daikin con una potencia y características similares, pero con un mejor rendimiento que los actuales.

Estos equipos llevarán incorporado, además, un recuperador de calor que será capaz de recuperar el 100% del calor generado en el proceso de condensación. Este recuperador se dejará previsto para que en futuras reformas y/o ampliaciones de la instalación de producción de ACS se pueda utilizar.

Las principales características del equipo son las siguientes:

Marca	Daikin o equivalente
Modelo	EWAHC14TZSRC2
Gas refrigerante	R1234ze
Carga de refrigerante	220 kg
Peso en funcionamiento	12.145 kg
Potencia acústica	95 dBA
Dimensiones	Largo: 12.302 mm Ancho: 2.280 mm Alto: 2.540 mm

Funcionamiento solo frío	
Pot. Frigorífica (Te: 35°C. Tev: 7/12°C)	1.400 kW
Pot. Eléctrica Absorbida	479,7 kW
EER	2,92
SEER	5,42
SEPR	6,49

Funcionamiento con recuperación de calor	
Pot. Frigorífica (Te: 35°C. Tev: 7/12°C)	1.344 kW
Pot. Recup. Calor (Te: 35°C. Tc: 45/45°C)	1.487 kW
Pot. Eléctrica Absorbida	489,4 kW
TEER	5,78

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

El equipo propuesto está compuesto por dos compresores semiherméticos monotornillo con regulación continua gracias a la válvula corredera. Estos compresores llevan incorporado un variador de frecuencia con tecnología inverter que permite una regulación muy precisa de la potencia adaptándose perfectamente a la demanda de la instalación; lo que se consigue variando la velocidad de giro del motor del compresor. Se puede llegar hasta una regulación mínima del 12,5 % de la potencia total. Los variadores de frecuencia están integrados en el propio compresor y refrigerados por el propio refrigerante líquido, aumentando aún más el rendimiento del equipo.

Son significativos los altos rendimientos que es capaz de conseguir, llegando a un rendimiento estacional a cargas elevadas del 6,31, y por consiguiente, a una gran reducción de emisiones de CO₂.

Las baterías están fabricadas con una aleación de aluminio con una arquitectura de microcanales, lo que le permite una considerable reducción de la carga de refrigerante. El diseño completamente en aluminio elimina la formación de corrientes galvánicas entre el aluminio y el cobre que provocan corrosión de la batería en entornos salinos o corrosivos.

Los compresores irán encapsulados acústicamente, reduciendo considerablemente la potencia sonora del equipo, alcanzando los 95 dBA a plena carga.

El equipo está diseñado para trabajar con refrigerante R-1234ze. Este gas tiene un impacto mínimo en el medio ambiente, gracias a su bajo valor de potencial de calentamiento global (GWP), el cual es de 7.

El equipo vendrá equipado con una pasarela de control para poder integrarlo en el sistema de control general del edificio. Se podrán gestionar todas las señales y parámetros del equipo. Entre otras cosas, se podrá contabilizar la energía eléctrica que consume, la energía frigorífica que genera, el número de arranques, el número de horas de funcionamiento... lo que permite calcular tanto el rendimiento instantáneo como el rendimiento estacional del equipo.

1.8 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Para llevar a cabo la sustitución de los dos grupos de frío será necesaria la realización de los trabajos que se detallan a continuación, teniendo en cuenta siempre que se deberá dar continuidad al funcionamiento de la instalación de frío; por ello, se sustituirá primero uno de ellos (el que más dañado esté), poniéndolo en marcha, y una vez que esté en funcionamiento, se acometerá la sustitución del segundo.

-Desmontaje de los equipos existentes.

Para ello se deberá vaciar la instalación hidráulica del circuito primario correspondiente, se desconectará la instalación eléctrica y de control y se trasladará el equipo hasta un centro autorizado, donde se recuperarán y gestionarán los residuos peligrosos, con especial atención al gas refrigerante y al aceite contenido en el equipo.

-Reforma de la instalación hidráulica.

Se reformará el último tramo de la tubería que alimenta el nuevo equipo para poder adaptarse a la nueva posición de las tomas de entrada y salida de agua. Así mismo se instalarán los elementos hidráulicos necesarios.

-Reubicación de apoyos.

Se revisarán los apoyos existentes y se formarán los necesarios para que coincidan con los puntos de apoyo del equipo recomendados por el fabricante del mismo.

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

-Instalación de Baja Tensión

Se situará la enfriadora de forma que su cuadro eléctrico quede a favor de la línea de alimentación y no haya que sustituirla. Se deberá llevar la línea existente hasta la ubicación de la alimentación de la nueva enfriadora.

-Instalación del Control

Se instalará un nuevo cuadro “supervisor” de control en la sala de calderas, donde se instalarán los equipos que recogerán las señales de la nueva enfriadora. Como se dijo anteriormente este cuadro se integrará en el control general del edificio.

-Ubicación del nuevo equipo y conexión hidráulica y eléctrica del mismo.

-Puesta en marcha del equipo

-Pruebas finales

Como se ha comentado anteriormente, el desarrollo de los trabajos no deberá condicionar, en ningún caso, el funcionamiento normal del hospital. Se deberá tener en cuenta en todo momento las directrices fijadas por el Hospital en cuanto al horario en el que se pueden llevar a cabo los trabajos, las zonas destinadas para el acopio de materiales, etc. En cualquier caso, no se podrá realizar ninguna labor sin el visto bueno y el consentimiento de la Dirección del Hospital.

1.9 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1

Se sustituyen los equipos de producción de frío por unos con características similares por lo que esta IT no es de aplicación.

1.10 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2.

No se actúa sobre la instalación de ventilación, por lo que esta IT no es de aplicación.

1.11 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3

No se actúa sobre la instalación de producción de ACS; únicamente se dejan en previsión los recuperadores de calor de la condensación de los equipos para futuras intervenciones en la instalación de producción de ACS, por lo que esta IT no es de aplicación.

1.12 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4, DB HR

Se utilizarán soportes elásticos para la instalación de las enfriadoras en las posiciones indicadas por el fabricante.

Los nuevos equipos tienen una potencia sonora sensiblemente inferior a los equipos existentes:

	Potencia sonora (dBA)	Presión sonora a 1 metro (dBA)
Equipo actual	103	85
Equipo nuevo	95	73

1.13 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS GENERADORES DE CALOR. IT 1.2.4.1

Como se ha comentado anteriormente las nuevas enfriadoras son capaces de parcializar hasta un 12,5%, lo que supone una parcialización total de la instalación del 6,25%.

Marca	Daikin
Modelo	EWAHC14TZSRC2000
Funcionamiento solo frío	
Pot. Frigorífica (Te: 35°C. Tev: 7/12°C)	1.400 kW
Pot. Eléctrica Absorbida	480 kW
EER	2,92
SEER	5,42
SEPR	6,31
Funcionamiento con recuperación de calor	
Pot. Frigorífica (Te: 35°C. Tev: 7/12°C)	1.344 kW
Pot. Recup. Calor (Te: 35°C. Tc: 45/45°C)	1.487 kW
Pot. Eléctrica Absorbida	489,4 kW
TEER	5,78

1.14 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2

Los espesores mínimos de aislamiento de las tuberías serán los indicados en las siguientes tablas, de acuerdo a la IT 1.2.4.2.1

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10...0	>0...10	>10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10...0	>0...10	>10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

Como se ha comentado anteriormente, únicamente se reformarán los últimos tramos de tubería, para adecuarlos a las conexiones de los nuevos equipos.

El aislamiento térmico podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber protegido las superficies contra la corrosión, previa una cuidadosa limpieza de las mismas.

El aislamiento térmico no podrá quedar interrumpido en correspondencia del paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura de unos centímetros; el espacio entre manguito y conducción se rellenará con un material sellante elástico, de características adecuadas a la resistencia al fuego del elemento estructural que atraviesa.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas, etc, deberán quedar visibles y accesibles.

1.15 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS. IT 1.2.4.2.5

No se interviene en los equipos de bombeo, por lo que esta IT no es de aplicación.

1.16 JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE CONTROL. IT 1.2.4.3

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de un sistema de control automático para mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

En nuestro caso, se instalará un nuevo cuadro “supervisor” en la sala de calderas situada en la planta inferior a la situación de las enfriadoras. Este cuadro estará conectado con la enfriadora a través de un bus. Por su parte, las enfriadoras vendrán equipadas con una pasarela de control Modbus RTU, capaz de comunicarse con los equipos instalados en el cuadro “supervisor”. Este cuadro estará conectado además con la red del Hospital. De esta forma, el control de la enfriadora quedará integrado en el control general del edificio, pudiendo supervisar y gestionar todas las señales de la misma.

1.17 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS. IT 1.2.4.4

Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal mayor que 70 kW, dispondrán de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio. Así mismo, se dispondrán de dispositivos para la medición de la energía térmica generada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW.

De esta forma, se instalará un contador de energía térmica para cada uno de los grupos de frío capaz de contabilizar la energía térmica producida. Así mismo, los equipos serán capaces de contabilizar el consumo eléctrico, el número de horas de funcionamiento del generador y el número de arranques de los compresores.

1.18 JUSTIFICACIÓN DE LA RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5

No se interviene en los equipos de ventilación, por lo que esta IT no es de aplicación.

1.19 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RESIDUALES. IT 1.2.4.6

Como se ha comentado anteriormente, las nuevas enfriadoras llevarán incorporado un módulo de recuperación de calor que será capaz de recuperar el 100% de la potencia que se produzca en el proceso de condensación a una temperatura de 45°C. De esta forma, se dejará la instalación en previsión de futuras ampliaciones y/o reformas para que se pueda aprovechar esta energía para la producción de ACS.

1.20 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL. IT 1.2.4.7

No se utilizará en ningún caso energía eléctrica para el calentamiento por efecto “Joule”.

No se utilizan simultáneamente fluidos con temperatura opuesta para mantener las condiciones termo-higrométricas de los locales.

No se utilizan combustibles sólidos de origen fósil.

1.21 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA GENERAL DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA. IT 1.2.4.8

Se considera eficiencia energética general de una instalación térmica la relación entre la demanda energética, (para el mantenimiento de rangos de temperatura adecuados y de suministro adecuado de ACS, de acuerdo con las dimensiones y uso del edificio), y el consumo de energía necesario para cubrir los servicios de climatización, agua caliente sanitaria, ventilación, o una combinación de los mismos, considerando también los sistemas de automatización y control.

En nuestro caso, como se verá a continuación, tenemos una demanda energética total de **9.624.384,00 kWh** y un consumo energético de **1.994.716,61 kWh** por lo que la eficiencia de nuestra instalación es de **4,82**.

1.21.1 ESTIMACIÓN ANUAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN TÉRMINOS DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE CO₂.

La estimación anual del consumo de energía se realiza en términos de energía primaria y emisiones de dióxido de carbono.

El procedimiento seguido para el cálculo de los consumos energéticos en instalaciones de climatización es el siguiente:

Carga media horaria en el mes considerado C_m (kW), obtenida de los datos de cargas térmicas.

Descontar los posibles ahorros energéticos por enfriamiento gratuito, recuperación de calor u otros

Número de días de utilización al mes de la instalación; n

Número de horas de utilización al día: h

Determinación del consumo mensual ponderado: D_{mp} (kW h)

Potencia eléctrica media de los equipos complementarios (ventiladores, bombas): P_e (kW)

Consumo de energía eléctrica de los equipos complementarios Q_{iee} (kWh)

Q_{iee} (kWh) = $P_e n h$

Consumo de energía eléctrica total de la instalación Q_i (kWh)

Q_i (kWh) = Q_{ip} (kWh) + Q_{iee} (kWh) = $P_e n h$

Coefficiente de paso de emisiones K_p (gr CO₂/kWh) Actualmente según esta tabla

Energía suministrada	Emisiones de CO ₂ (gr CO ₂ /kWh)
Gas natural	252
Gasóleo C	311
GLP	254
Biomasa	18
Electricidad	331

Emisiones de E (CO₂)

E (CO₂) = Q_i (kWh) K_p

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

MES	CARGA MEDIA (kW)	Nº Días funcionamiento instalación	H funcionamiento instalación / día	Demanda térmica ponderada mensual (kW h)	Kuso	Kist	Demanda térmica total (Kw h)	Tª Media INT	Tª Media EXT	COP	Consumo de la instalación producción (kWh)	Potencia Elementos complementarios (kW)	Consumo Elementos comp (kW h)	Consumo Total instalación (kWh)	K PASO	EMISIONES (kg CO2)	ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh)
ENERO	500,00	31	24	372.000,00	1,10	1,05	429.660,00	21,00	8,20	5,42	79.273,06	25,00	18.600,00	97.873,06	0,331	32.395,98	191.243,96
FEBRERO	700,00	28	24	470.400,00	1,10	1,05	543.312,00	21,00	8,30	5,42	100.242,07	25,00	16.800,00	117.042,07	0,331	38.740,92	228.700,20
MARZO	800,00	31	24	595.200,00	1,10	1,05	687.456,00	21,00	10,50	5,42	126.836,90	25,00	18.600,00	145.436,90	0,331	48.139,61	284.183,70
ABRIL	900,00	30	24	648.000,00	1,10	1,05	748.440,00	21,00	10,90	5,42	138.088,56	25,00	18.000,00	156.088,56	0,331	51.665,31	304.997,05
MAYO	1100,00	31	24	818.400,00	1,10	1,05	945.252,00	21,00	13,70	5,42	174.400,74	25,00	18.600,00	193.000,74	0,331	63.883,24	377.123,44
JUNIO	1300,00	30	24	936.000,00	1,10	1,05	1.081.080,00	23,00	16,80	5,42	199.461,25	25,00	18.000,00	217.461,25	0,331	71.979,68	424.919,29
JULIO	1400,00	31	24	1.041.600,00	1,10	1,05	1.203.048,00	23,00	18,00	5,42	221.964,58	25,00	18.600,00	240.564,58	0,331	79.626,87	470.063,18
AGOSTO	1500,00	31	24	1.116.000,00	1,10	1,05	1.288.980,00	23,00	18,80	5,42	237.819,19	25,00	18.600,00	256.419,19	0,331	84.874,75	501.043,09
SEPTIEMBRE	1300,00	30	24	936.000,00	1,10	1,05	1.081.080,00	23,00	17,20	5,42	199.461,25	25,00	18.000,00	217.461,25	0,331	71.979,68	424.919,29
OCTUBRE	800,00	31	24	595.200,00	1,10	1,05	687.456,00	21,00	14,50	5,42	126.836,90	25,00	18.600,00	145.436,90	0,331	48.139,61	284.183,70
NOVIEMBRE	600,00	30	24	432.000,00	1,10	1,05	498.960,00	21,00	10,30	5,42	92.059,04	25,00	18.000,00	110.059,04	0,331	36.429,54	215.055,37
DICIEMBRE	500,00	31	24	372.000,00	1,10	1,05	429.660,00	21,00	8,50	5,42	79.273,06	25,00	18.600,00	97.873,06	0,331	32.395,98	191.243,96
TOTAL							9.624.384,00				1.775.716,61		219.000,00	1.994.716,61		660.251,20	3.897.676,25

1.22 LISTADO DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

A continuación se muestra el listado de los principales consumidores de energía eléctrica de la instalación:

Equipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)
Enfriadora 1	Daikin	EWAHC14TZSRC2000	480
Enfriadora 2	Daikin	EWAHC14TZSRC2000	480

1.23 COMPARACIÓN DEL SISTEMA ELEGIDO CON OTROS ALTERNATIVOS

Para la elección del sistema de climatización se ha tenido en cuenta la posibilidad de la instalación de otros sistemas:

-Conexión a una red de frío: no existe en las inmediaciones ninguna red urbana de refrigeración a la que se pueda conectar el edificio.

Por todo ello, se considera que el sistema que mejor se adapta al edificio es la sustitución de los equipos existentes por unos de nueva generación un una mejor eficiencia térmica.

1.24 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD EN GENERADORES DE CALOR Y FRÍO. IT 1.3.4.1

Los equipos de generación de Frío y Calor se han de instalar en el exterior de los edificios, a la intemperie, en zonas no transitadas por el uso habitual del edificio, salvo por personal especializado en el mantenimiento de estos u otros equipos, en plantas al nivel de calle o en terreno colindante, en azoteas o terrazas.

En nuestro caso todos los equipos se encuentran situados en la cubierta del edificio, con acceso únicamente para personal de mantenimiento. Además, se cumplirán todas las distancias de instalación propuestas por el fabricante que permitan un mantenimiento adecuado de los equipos.

Así mismo, el equipo llevará instalado un interruptor de flujo de forma que no se permita el funcionamiento del mismo si no hay flujo de agua.

1.25 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.3.4.2

1.25.1 Alimentación

No se interviene en el sistema de llenado de la instalación.

1.25.2 Vaciado y purga

No se interviene en el sistema de vaciado de la instalación.

1.25.3 Sistema de expansión

Dado que las características de los nuevos equipos son similares a las de los existentes, se mantiene el sistema de expansión existente.

1.25.4 Dilatación

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles. Para ello se instalarán dilatadores conforme a la norma UNE 100156.

Se aprovecharán los cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.

1.25.5 Filtración

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm como máximo, y se dimensionaran con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Se instalarán filtros a la entrada de cada una de las dos nuevas enfriadoras para evitar la entrada de partículas en las baterías.

1.26 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. IT 1.3.4.4

Los equipos se instalarán de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Así mismo, los elementos de medida, control, protección y manobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

1.27 CUMPLIMIENTO DEL RD 552/2019 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

El nuevo equipo utiliza refrigerante R1234ze. Este refrigerante se clasifica, según la tabla A del apéndice 1 de la IF-02 del RD 552/2019, como Grupo L2 y clase de seguridad A2L.

Como se ha comentado anteriormente, las enfriadoras irán ubicadas en la cubierta del edificio de mantenimiento, por lo que se puede clasificar el emplazamiento como Tipo 3 “sistema de refrigeración con todas las partes que contengan refrigerante situadas en una sala de máquinas no ocupada por personas o al aire libre.”

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

Así mismo, el acceso a esta zona está restringido a personal de mantenimiento, por lo que se puede clasificar el local como Categoría C. “Acceso autorizado: habitaciones, recintos o construcciones a los que solo tienen acceso personas autorizadas, que conozca las precauciones de seguridad generales y específicas del establecimiento, principalmente ubicación de salidas de emergencia y zonas de paso, y en los que se desarrollan actividades de fabricación, procesamiento o almacenamiento de materiales o productos.”

Refrigerante utilizado	R1234ze (E)
Grupo	L2
Clase de seguridad	A2L
Límite de toxicidad ATEL/ODL (kg/m ³)	0,28
Límite inferior de inflamabilidad (kg/m ³)	0,303
N.º de sistemas frigoríficos independientes	2
Categoría del emplazamiento	C
Clasificación del sistema	Tipo 3
Carga de refrigerante (kg)	278

Aplicando las tablas A y B del Apéndice 1 de la IF 04 del RD 552/2019, en ambas tablas, para un gas refrigerante con categoría de toxicidad A y categoría de inflamabilidad 2L, con categoría del local por accesibilidad C y tipo de ubicación del sistema 3, se obtiene que no hay límites de carga de refrigerante.

Se deberá tener especial cuidado de que en caso de que exista una fuga de refrigerante, ésta pueda penetrar en el interior del edificio. Para ello, se cegará la rejilla existente de ventilación que comunica el exterior donde se encuentran las enfriadoras con la ubicación de un antiguo transformador. Así mismo, se cegará la puerta de acceso a la cubierta.

1.28 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Como se ha comentado anteriormente, la instalación de baja tensión no se modifica. El nuevo equipo tiene una potencia nominal inferior al equipo existente.

La instalación de baja tensión parte del cuadro de distribución situado en el sótano 2 del edificio. En este cuadro hay dos protecciones, una para cada enfriadora. Las protecciones son de 3 polos 1250 A con protección diferencial y la línea de RZ1-K 3x3x240 mm² + T tendida sobre una bandeja de acero galvanizado, perforada y con tapa ciega.

La ubicación de la enfriadora será de tal manera que el cuadro eléctrico quede favorable a las líneas de alimentación y no sea necesario la sustitución de éstas.

La línea de alimentación del equipo actual discurre por debajo del propio equipo, y el nuevo equipo se instalará en la misma ubicación.

Los cálculos justificativos de esta línea se reflejan en la siguiente tabla:

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

Equipo	Fase	Tipo	P Ud. (W)	P Calc (W)	S Calc (VA)	Línea	Tensión	lb. (A)	S (mm ²)	Longitud (m)	q.d.t (%)
ENFRIADORA DAIKIN	RST	C	480.000	480000	564706	3x3x240 mm ² +T	400	815,08	720	40	0,35

1.29 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Será necesaria la modificación de la instalación hidráulica para adaptarla a la nueva enfriadora. Para ello se modificará el último tramo de tubería antes de llegar a ella. Se tenderá tubería de Ø10” desde la entrada y salida de la enfriadora y se conectará con la tubería existente. Se aislará la tubería conforme a lo establecido por el RITE.

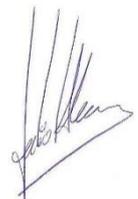
Tramo	ε	v	Q	Φ	V	ΔP	L	Acces.	ΔP	S.	Φ	F. Fricción			
	mm.	c.stok.	l/h	pulgadas	m/s	mm./m.	m.	(%)	mm.c.d.a.	m ²	mm.				
0-1	0,045	1,31	240800	10	1,26	5,07	30	25	190	0,053	260,4	0,0164	0,0164	0,016	0,0162

La pérdida de carga que tiene la nueva enfriadora es similar a la de la que sustituye, por lo que se considera válido el grupo de bombeo existente, compuesto por tres bombas modelo IN-125/250B, de las cuales dos de ellas están dedicadas a cada una de las enfriadoras y la otra de reserva.

	BH/SRAT/4804	EWAHC14TZSRC2000
Pérdida ce carga evaporador (kPa)	36	44,1

1.30 CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto hasta aquí y sin perjuicio de los dictámenes que pudieran emitirse por los Organismos a cuya consideración se somete el presente Proyecto, el Ingeniero que suscribe, espera que los datos aportados sean lo suficientemente claros, para dar una idea de las obras que se pretenden realizar. Esperando de los Organismos competentes, tanto regionales como municipales la autorización correspondiente.



Fdo. Julio ALVAREZ IGLESIAS
Ingeniero Industrial
Colegiado N° 2.289

Gijón, septiembre de 2024

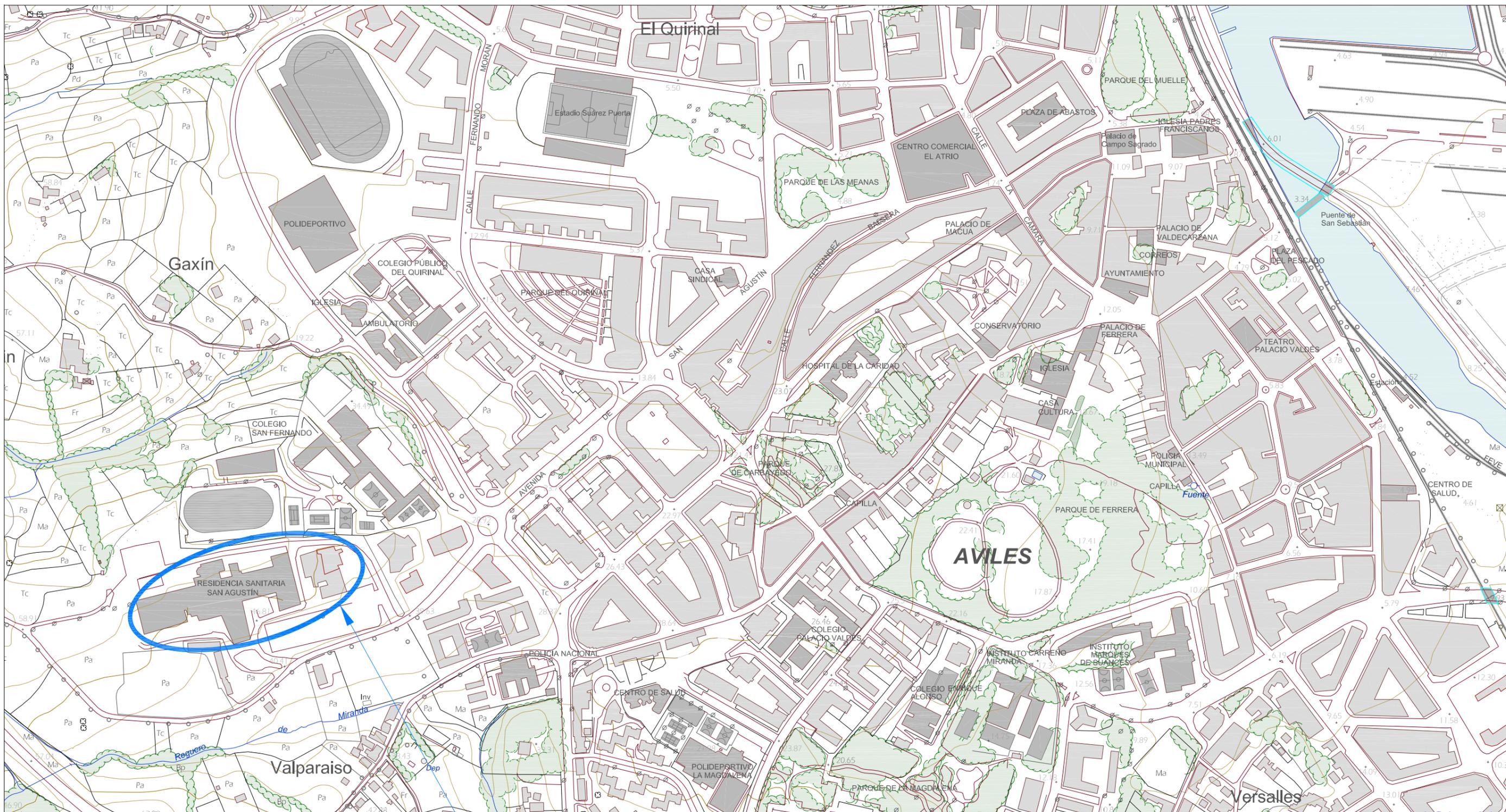
VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias
	Nº Visado: 20250142V	Página 17 Fecha: 06/02/2025
	VISADO	

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

PLANOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		



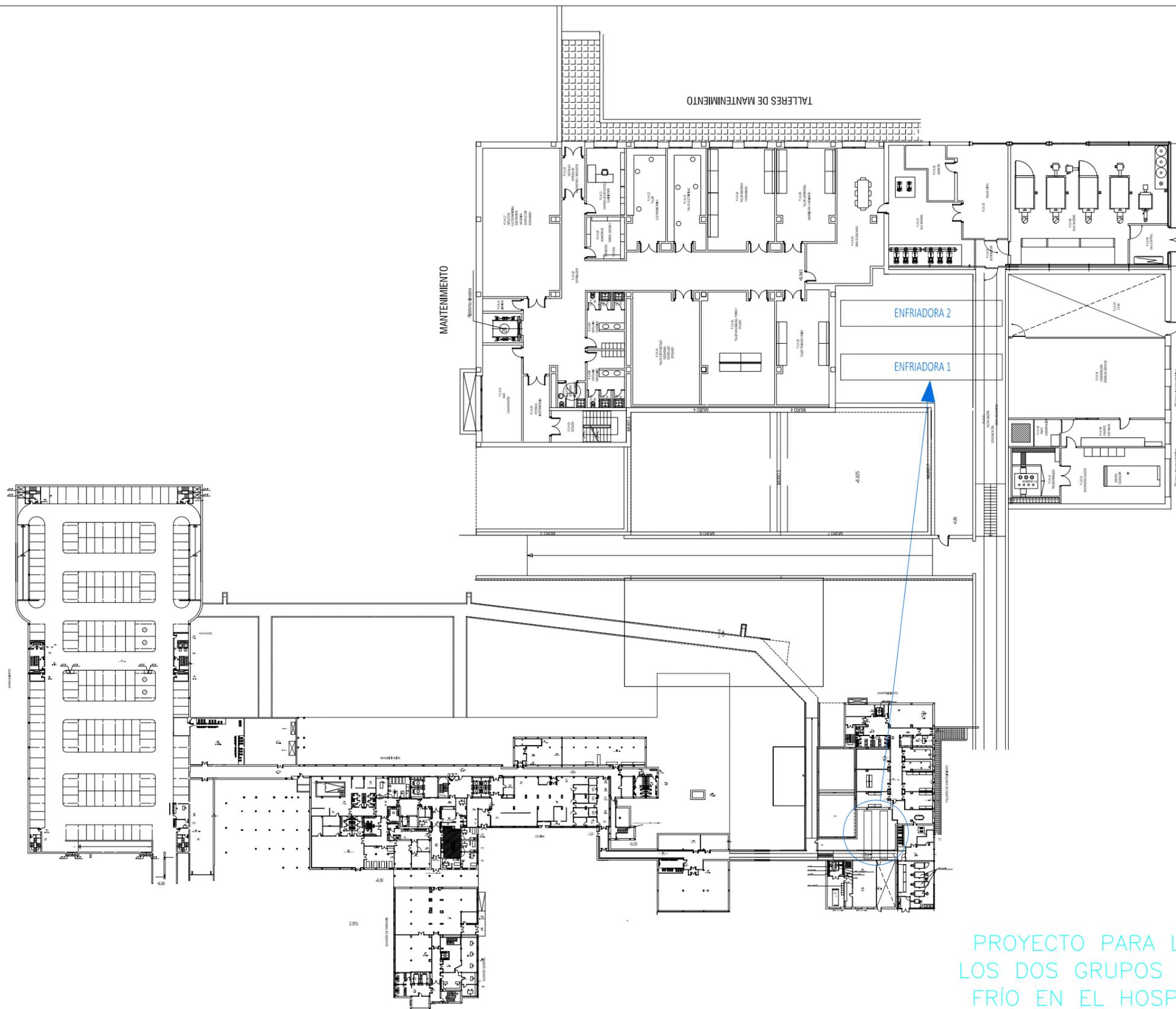
HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN AGUSTÍN
CAMINO DE HEROS, 6
33401 AVILÉS

ICL 01

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE
LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE
FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS.

Julio ALVAREZ IGLESIAS
Ingeniero Industrial Col. 2189
TITULAR
SERVICIO DE SALUD DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS
PLANO
PLANO DE SITUACION

 ESCALA FECHA S/E SEPTIEMBRE 2024	Nº Visado: 20250142V	Fecha: 06/02/2025
		



ICL 02

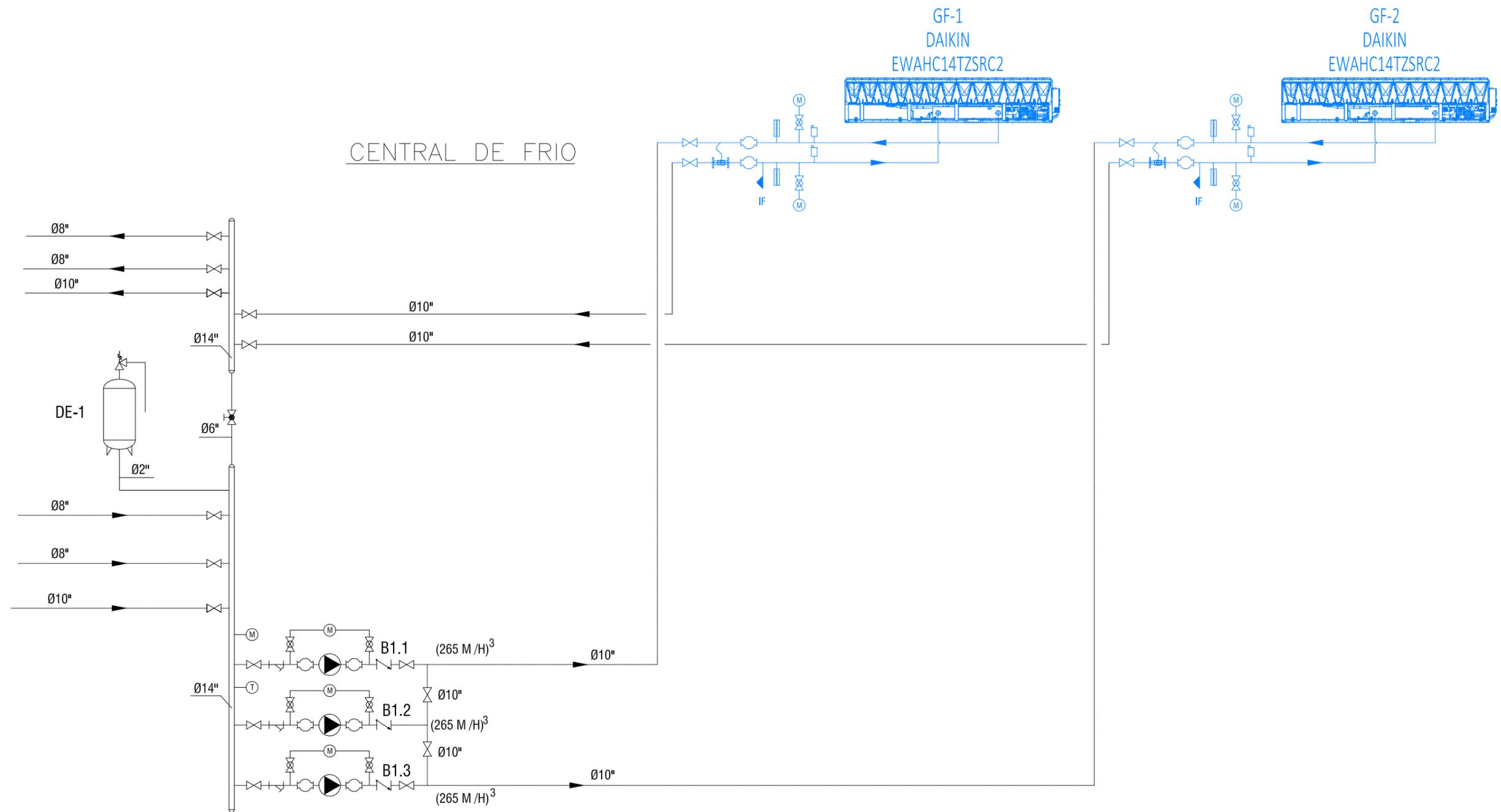
PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE
 LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE
 FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
 DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS.

Julio ALVAREZ IGLESIAS
 Ingeniero Industrial Col. 2189
 TITULAR
 SERVICIO DE SALUD DEL
 PRINCIPADO DE ASTURIAS
 PLANO
 EMPLAZAMIENTO

ESCALA FECHA

1/50 S/E SEPTIEMBRE
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
 del Principado de Asturias 2024

VISADO ELECTRONICAMENTE	Nº Visado: 20250142V	Fecha: 06/02/2025
		



LEYENDA

	VALVULA DE RETENCION		VALVULA DE ASIENTO		MANOMETRO		PURGADOR AUTOMATICO
	VALVULA DE BOLA		MANGUITO ANTIVIBRATORIO		SONDA DE TEMPERATURA		CONTADOR ENERGIA
	VALVULA DE MARIPOSA O COMPUERTA		FILTRO EN Y		INDICADOR DE FLUJO		TERMOMETRO
	VALVULA DE REGULACION DE CAUDAL		BOMBA				
	VALVULA DE SEGURIDAD						

ICL 03

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS.

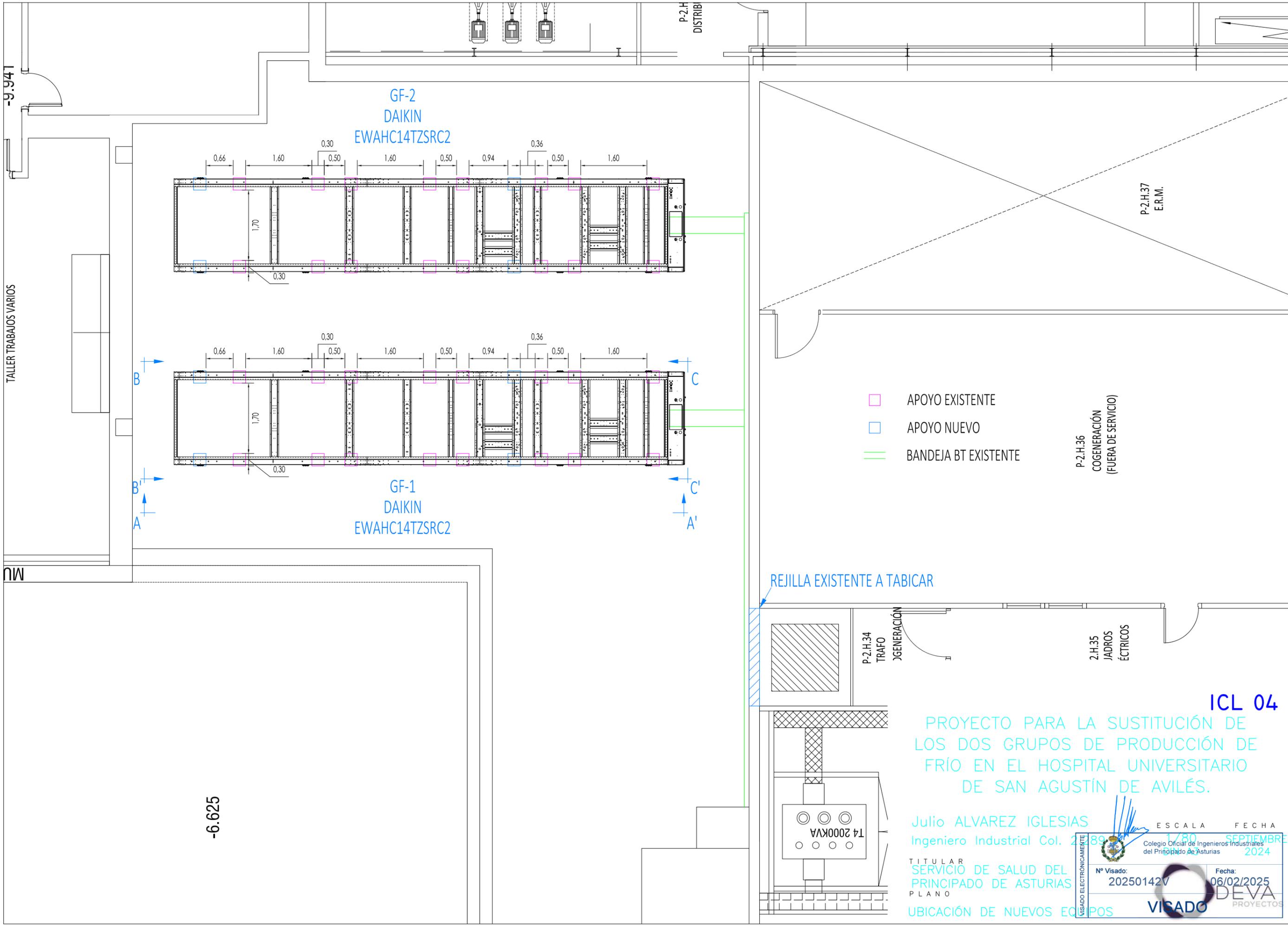
Julio ALVAREZ IGLESIAS
Ingeniero Industrial Col. 2189
SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
PLANO

ESCALA FECHA

1/100 S/E SEPTIEMBRE 2024

N° Visado: 20250142V
 Fecha: 06/02/2025
 VISADO DEVA PROYECTOS

ESQUEMA DE PRICIPIO



ICL 04

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS.

Julio ALVAREZ IGLESIAS
Ingeniero Industrial Col. 2189

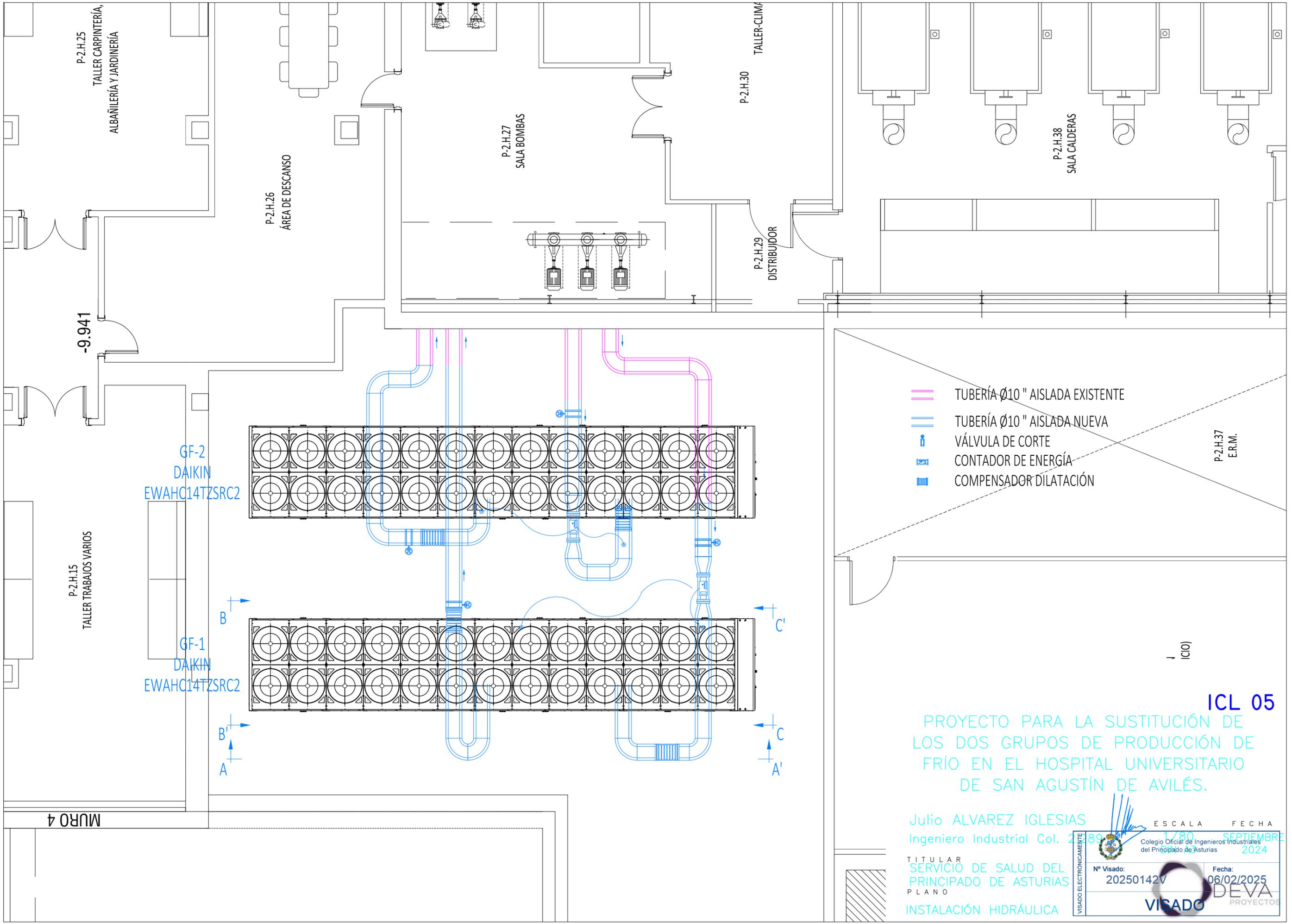
ESCALA 1/80 FECHA SEPTIEMBRE 2024

TITULAR
SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
PLANO

UBICACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS

Nº Visado: 20250142V
Fecha: 06/02/2025

VISADO DEVA PROYECTOS



- TUBERÍA Ø10 " AISLADA EXISTENTE
- TUBERÍA Ø10 " AISLADA NUEVA
- VÁLVULA DE CORTE
- CONTADOR DE ENERGÍA
- COMPENSADOR DILATACIÓN

ICL 05

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE
LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE
FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS.

Julio ALVAREZ IGLESIAS
Ingeniero Industrial Col. 2189

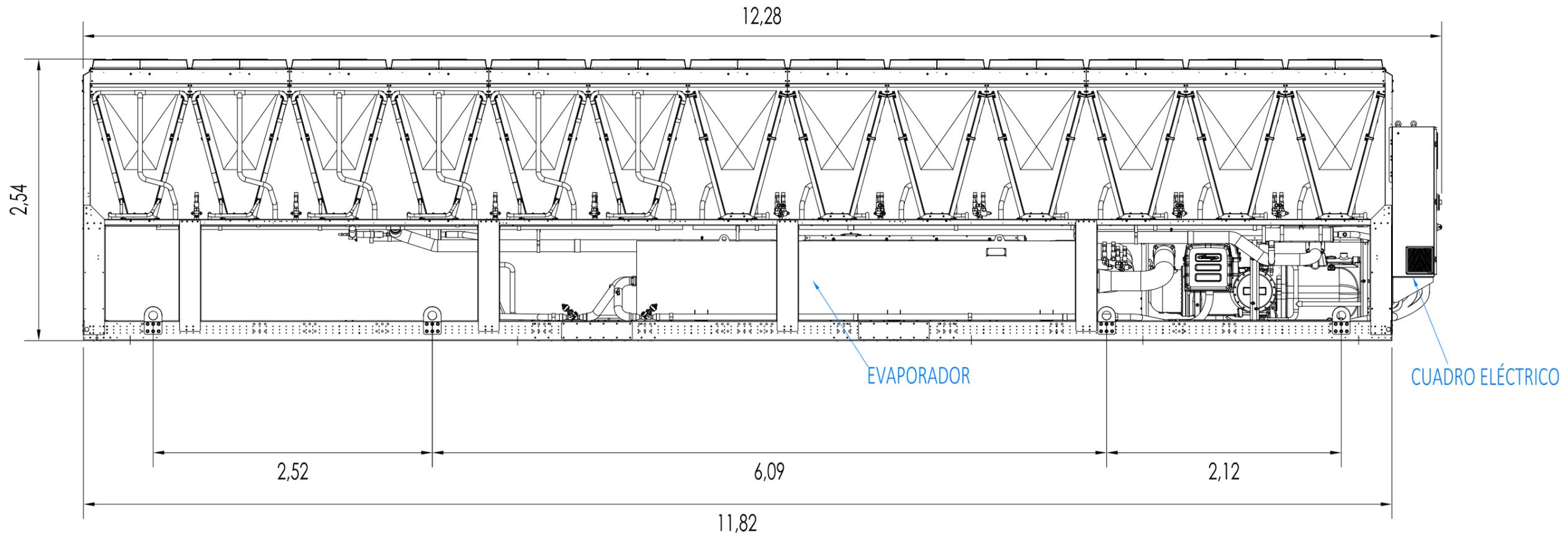
ESCALA FECHA
1/80 SEPTIEMBRE 2024

TITULAR
SERVICIO DE SALUD DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS
PLANO
INSTALACIÓN HIDRÁULICA

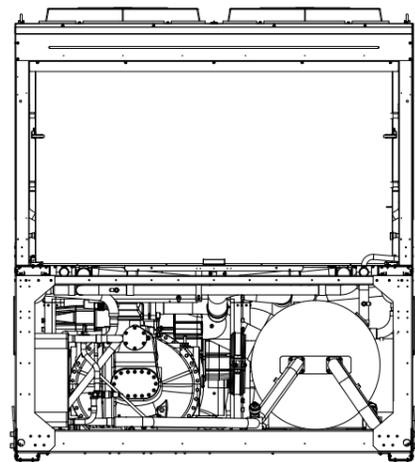
Nº Visado: 20250142V
Fecha: 06/02/2025

VISADO ELECTRONICAMENTE
VISADO DEVA PROYECTOS

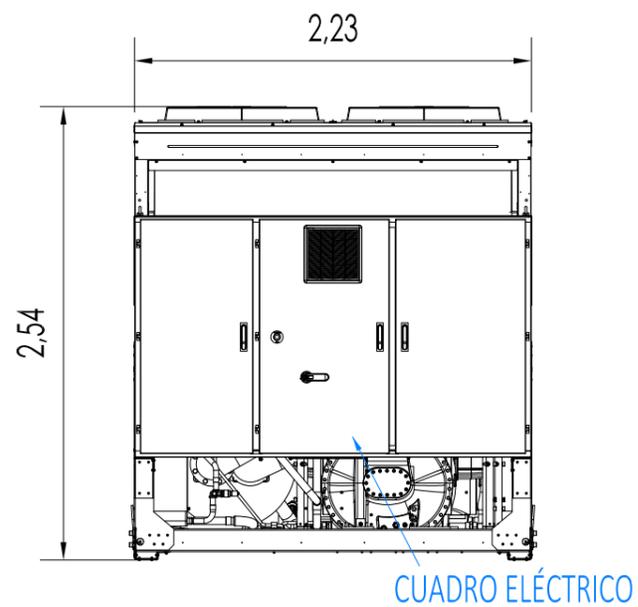
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'



ICL 06

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE
LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE
FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS.

Julio ALVAREZ IGLESIAS
Ingeniero Industrial Col. 2189

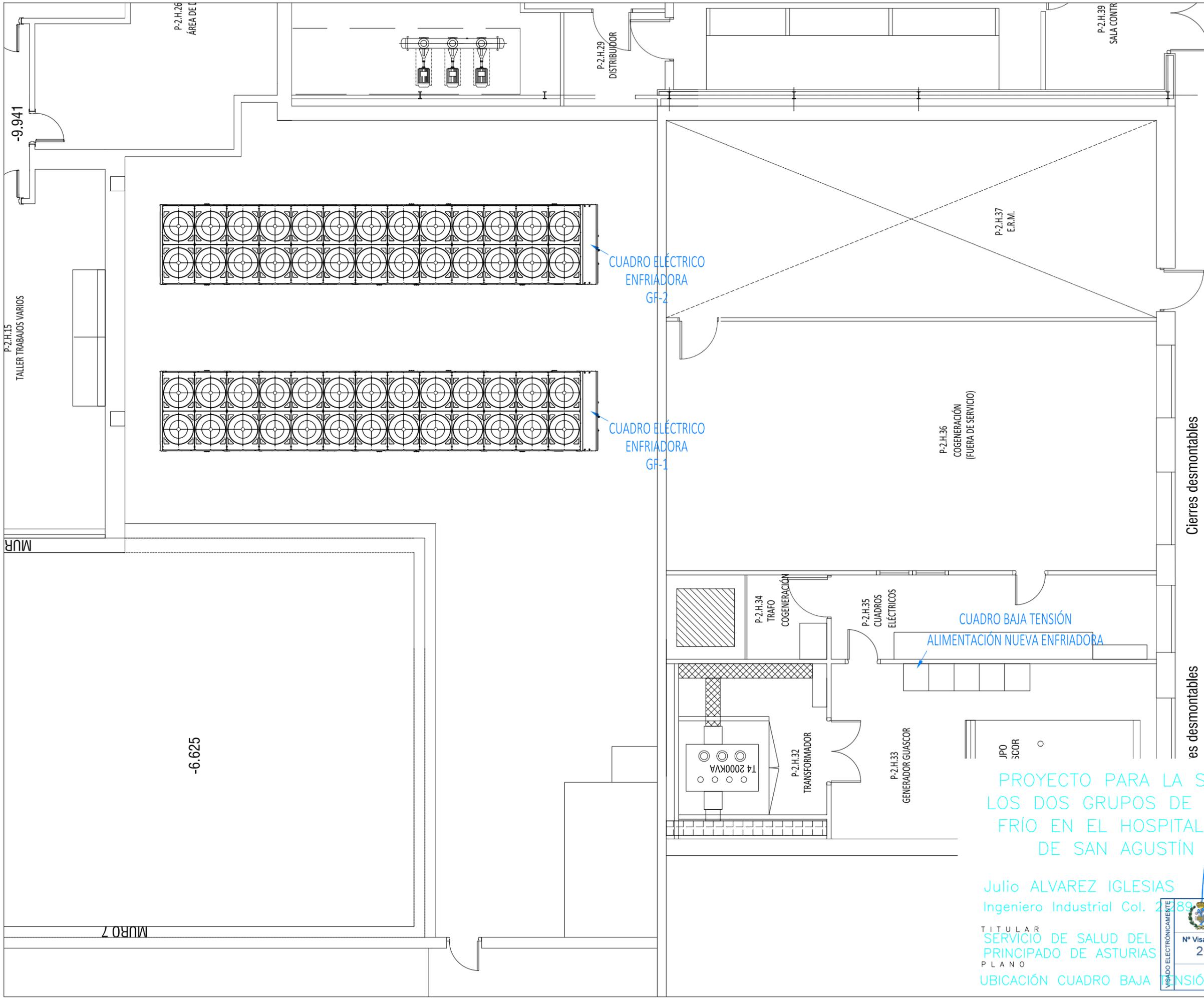
ESCALA 1/40
FECHA SEPTIEMBRE 2024
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

TITULAR
SERVICIO DE SALUD DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS
PLANO

Nº Visado: 20250142V
Fecha: 06/02/2025
DEVA PROYECTOS

DETALLE DE NUEVAS ENFRIDADORAS

VISADO



Cierres desmontables

es desmontables

ICL 07

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE LOS DOS GRUPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SAN AGUSTÍN DE AVILÉS.

Julio ALVAREZ IGLESIAS
 Ingeniero Industrial Col. 2189
 TITULAR
 SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 PLANO
 UBICACIÓN CUADRO BAJA TENSIÓN

ESCALA 1/100
 FECHA SEPTIEMBRE 2024

Nº Visado: 20250142V
 Fecha: 06/02/2025

VISADO ELECTRONICAMENTE
 VISADO DEVA PROYECTOS



SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

PLIEGO DE CONDICIONES

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		

INDICE

3	PLIEGO DE CONDICIONES.....	3
3.1	OBJETO.....	3
3.2	MATERIALES Y EQUIPOS.....	3
3.3	NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.....	4
3.4	PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
3.5	FORMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA Y ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.....	5
3.6	PLAZO DE GARANTÍA Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN.....	8
3.7	GENERALIDADES.....	9
3.7.1	Alcance de los trabajos.....	9
3.7.2	Planificación y Coordinación.....	9
3.7.3	Acopio de materiales.....	9
3.7.4	Inspección y medidas previas al montaje.....	10
3.7.5	Planos, catálogos y muestras.....	10
3.7.6	Protección de los materiales en obra.....	10
3.7.7	Limpieza de la obra.....	11
3.7.8	Andamios y aparejos.....	11
3.7.9	Obras auxiliares de albañilería.....	11
3.7.10	Energía eléctrica y agua.....	12
3.7.11	Protección de partes en movimiento y elementos sometidos a temperaturas altas.....	12
3.7.12	Manguitos pasamuros.....	12
3.7.13	Limpieza de canalizaciones.....	13
3.7.14	Señalización.....	13
3.7.15	Identificación.....	13
3.7.16	Pruebas.....	14
3.7.17	Repuestos, herramientas y útiles especiales.....	14
3.8	TUBERÍAS.....	14
3.8.1	Generalidades.....	14
3.8.2	Conexiones.....	15
3.8.3	Uniones.....	16
3.8.4	Pendientes.....	17
3.8.5	Purgas.....	17
3.8.6	Soportes.....	17

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

3.8.7	Relación con otros servicios.....	18
3.8.8	Aislamiento.....	18
3.8.9	Acabados con chapa de aluminio.....	19
3.9	VÁLVULAS.....	19
3.10	ENFRIADORAS CONDENSADAS POR AIRE.....	20
3.10.1	Generalidades.....	20
3.10.2	Componentes.....	21
3.11	CLAUSULAS FINALES.....	24

3 *PLIEGO DE CONDICIONES*

3.1 OBJETO.

El objeto del presente pliego de condiciones generales es establecer las disposiciones oficiales a tener en cuenta, tales como: especificaciones, instrucciones y normas para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario San Agustín de Avilés ubicado en Camino de Heros, 6.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al presente Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local y a las Normas Técnicas que le sean de aplicación.

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán lo indicados en el presente proyecto o equivalentes bajo la aprobación de la Dirección Obra.

Todos los materiales a que este Capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que no haya sido especificado y que sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción

Todos los materiales que se empleen en la instalación cumplirán lo siguiente:

Deberán estar convenientemente certificados con el sello CE y deberán cumplir con la Normativa vigente.

Tendrán como mínimo la calidad exigida en el proyecto.

Cumplirán con todas las especificaciones incluidas en el presente Pliego.

Se montarán de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones de cada fabricante, siempre que no contradigan las de estos documentos, adoptando en tal caso el más restrictivo.

El contratista facilitará a la dirección Técnica copia de los pedidos de los equipos y materiales a suministrar por los distintos fabricantes, donde se indicará claramente las fechas de realización del pedido de los mismos. En el caso de que algún material dispusiera de un plazo de entrega no compatible con la planificación, el contratista con suficiente anterioridad deberá entregar a la Dirección Técnica carta del fabricante indicando este evento, en tal caso la Dirección Técnica podrá elegir otra marca y modelo de equivalentes características sin que ello suponga un sobre coste para la Propiedad.

3.3 NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Como actividad previa a cualquier otra comprobación de la obra, por la Dirección de la misma se procederá, en presencia del contratista y de la Propiedad, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por todas las partes interesadas.

Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del proyecto, a juicio del Director de las obras y sin reserva por el contratista, se darán comienzo a las mismas empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras, que no deberá ser superior a 60 días.

Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, que se referencian en el apartado de Normativa de Obligado Cumplimiento en esta contratación.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces fuese necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de obra se hubiesen notado después de la recepción, sin que ello puede influir en los plazos parciales o en la total de ejecución de obra.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos que estén ejecutándose.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose en lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el proyecto.

El contratista dará cumplimiento a cuanto obligan las leyes en materia laboral debiendo estar

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

al corriente en el pago de las cuotas de Seguros Sociales, Accidentes, Mutualidades y demás de carácter laboral. Re caerá únicamente sobre dicho contratista cuantas responsabilidades se deriven del incumplimiento de tales obligaciones. La Dirección de Obra y/o el Responsable del Proyecto podrán requerir al contratista para que aporte la documentación acreditativa del cumplimiento de las obligaciones de índole laboral, debiendo el contratista inexcusablemente dar cumplimiento a tales requerimientos.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan.

Cualquier modificación en la ejecución de unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o en menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Director de Obra. En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

3.4 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O. M. de 9-3-71 y en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista adoptará toda clase de precauciones durante la ejecución de las obras y en todo momento, para evitar que sobrevengan daños a las propiedades y a las personas con motivo de aquellas, y colocará señales y elementos de precaución y defensa que sean necesarios, en evitación de daños y perjuicios de los que él solo se hace responsable. El contratista asume las responsabilidades correspondientes a las faltas y daños que, en y durante la ejecución de las obras, cometan sus encargados y resto del personal en ellas ocupado.

3.5 FORMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA Y ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada; y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en presupuesto, unidad completa, partidaalzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el estado de mediciones del proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Las valoraciones de las unidades de obra figuradas en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas resultantes de las mediciones por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos de transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Autonomía o Municipio, durante la ejecución de las obras, así como toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, tasas y demás impuestos o gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el Presupuesto. Cuando por consecuencia de rescisión u otra causas fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada, en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación, con sujeción a los precios del presupuesto.

El contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá en este plazo dar su conformidad o hacer, en caso contrario, las reclamaciones que considere convenientes. Esta relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no supone la aprobación de la obra que en ellas se comprende. Se formará multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes y descontando, si hubiera lugar a ello, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

Se abonarán al contratista la obra que realmente se ejecute con sujeción al proyecto que sirve de base a la Contratación, o a las modificaciones del mismo, autorizadas por las superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la obra, siempre sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los que se consignan en el

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

proyecto o en el presupuesto, y no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones a cuenta como en la certificación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera ejecutado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director, se dará conocimiento de ello a la Superioridad, proponiendo a la vez la rebaja de precios que estime justo, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el contratista, sometiéndoles a la aprobación superior. Los nuevos precios convenidos por uno u otro procedimiento se sujetarán siempre a lo establecido en el siguiente párrafo.

Al resultado de la valoración hecha de ese modo, se la aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con autorización del Director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose una clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se forman o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad, podrá ejecutarse.

De las partidas unitarias o alzadas que en el estado de mediciones o presupuesto figuran, serán a justificar las que en los mismos se indican con los números, siendo las restantes de abono íntegro. Una vez realizadas las obras le serán abonadas al contratista en el precio aprobado a que se hace mención en el párrafo anterior.

3.6 PLAZO DE GARANTÍA Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN.

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas al parecer en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán el responsable del contrato o un facultativo designado por la Administración contratante y representante de esta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción de la obra.

La obra se entenderá por finalizada una vez instalados todos los materiales, realizadas las pruebas pertinentes y dejando la instalación en funcionamiento y conforme con la inspección reglamentaria; así mismo, la instalación se entregará reglamentariamente registrada en la Consejería de Industria y Empleo del Principado de Asturias, aportando la documentación prevista para su aprobación. No se efectuará la recepción de las obras, si no se cumple este requisito.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el Pliego de Cláusulas Administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El contratista garantiza a la Administración contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la expiración del plazo de garantía, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en término de quince años desde la recepción de la obra.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación de la Dirección Facultativa, las cuales se conservarán para efectuar en su día la comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

3.7 GENERALIDADES.

3.7.1 Alcance de los trabajos

Será cometido de la empresa o empresas instaladoras el suministro de todo el equipo, materiales, servicios, mano de obra y la ejecución de todas las operaciones necesarias para dotar a la instalación objeto del presente proyecto, y que se describen en memoria, planos, presupuesto y demás documentos, de acuerdo con las normas, reglamentos y prescripciones vigentes, que se relacionan en el apartado referente a normativa del presente documento.

3.7.2 Planificación y Coordinación

El Director de la obra podrá exigir un plan de trabajo en el que se señalen los ritmos de ejecución de las unidades principales de obra.

La empresa instaladora deberá cumplir el citado plan, incurriendo en morosidad si incumple tanto los plazos parciales como el total de la obra, siempre que este retraso corresponda únicamente a su responsabilidad y no al retraso de otros elementos de la obra. Para ello será necesaria la adecuada coordinación de los trabajos, siendo esto potestad del director de obra.

3.7.3 Acopio de materiales

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje e en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden a las especificaciones del proyecto.

3.7.4 Inspección y medidas previas al montaje

No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados en los términos que prescriben las respectivas condiciones estipuladas para cada clase de material. Este reconocimiento previo, no constituye su recepción definitiva, pudiendo rechazarlos la Dirección de la obra aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones debidas en las pruebas, ensayos o análisis, todo ello en los términos que se precisan en este Pliego de Condiciones, debiendo reemplazarlos la empresa instaladora por otros que cumplan con las condiciones debidas.

3.7.5 Planos, catálogos y muestras

La empresa instaladora introducirá en los planos esquemas y gráficos de este Proyecto, todas las modificaciones que se realicen durante la obra, entendiéndose que solo se permitirán las modificaciones que apruebe la Dirección.

La empresa instaladora deberá efectuar planos detallados de los equipos, aparatos, etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación. Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

La empresa instaladora entregará al finalizar la obra planos reales de las instalaciones.

En caso de que así lo solicite la Dirección de Obra la empresa instaladora deberá de presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen durante el periodo de contratación o de construcción.

Cuando dichos materiales sean muy voluminosos, se permitirá la presentación de catálogos y/o dibujos, esquemas o croquis que reflejen perfectamente las características del material de que se trate, así mismo, se podrá solicitar por la Dirección de Obra la presentación de muestras típicas de montaje.

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

3.7.6 Protección de los materiales en obra

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados se deberán proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de las humedades.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasa o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia los materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, aparatos de control y medida etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

Todo el equipo se cubrirá cuidadosamente para protegerlo de golpes y polvo.

Todos los extremos de tubería abierta instalada, se protegerán con tapones durante el tiempo que dure la obra; a la terminación de la misma, se limpiarán todos los equipos y materiales, debiéndose entregar todas las instalaciones en perfectas condiciones.

3.7.7 Limpieza de la obra

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados anteriormente, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes etc.

Asimismo, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos etc., dejándolos en perfecto estado.

Es obligación de la empresa instaladora limpiar las obras y sus alrededores, de escombros y material sobrante, retirar las instalaciones provisionales cuando no sean necesarias, así como tomar las medidas y ajustar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

3.7.8 Andamios y aparejos

Es obligación del contratista el suministro de los andamios y aparejos que durante la duración de la obra pudiera necesitar la empresa instaladora, encargándose además del abono de los gastos derivados del suministro de los mismos.

3.7.9 Obras auxiliares de albañilería

Es obligación del contratista el suministro de los materiales y de la mano de obra de las obras de albañilería que sean necesarias realizar para la correcta ejecución de las instalaciones.

3.7.10 Energía eléctrica y agua

El contratista deberá obtener a su costa los permisos necesarios para la ejecución de las obras, especialmente la solicitud de suministro de agua y la solicitud de suministro de energía eléctrica y tramitación necesaria ante el Ministerio de Industria.

3.7.11 Protección de partes en movimiento y elementos sometidos a temperaturas altas

Todos las superficies de la instalación con las que exista posibilidad de contacto accidental y que se encuentren o puedan encontrarse a una temperatura superior a 60°C, salvo los elementos emisores de calor, deberán estar protegidas de manera que no sean peligrosos para la integridad de objetos y personas.

Todos los elementos en movimiento, tales como transmisiones de potencia, rodets de ventiladores etc., en especial los de los aparatos situados en locales, deben cumplir lo dispuesto en la reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable.

En este caso, los elementos de protección deben ser desmontables de tal forma que se faciliten las operaciones de mantenimiento.

3.7.12 Manguitos pasamuros

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando estas se están ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso del vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras de los elementos de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no puede ser mayor de 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la DB-SI del CTE.

3.7.13 Limpieza de canalizaciones

Las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites, y cualquier otro material extraño.

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario limpiados.

Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites, y cualquier otro material extraño.

3.7.14 Señalización

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo a lo indicado en UNE 100100.

Será responsabilidad del contratista el que todas las obras estén perfectamente señalizadas, tanto frontal como longitudinalmente, mediante las señales indicadoras reglamentarias en las vías públicas. Se dispondrá para ello de las vallas necesarias provistas de las señales reglamentarias de seguridad, de forma que cierren por completo la zona de trabajo. La señalización nocturna se realizará con equipos autónomos eléctricos, intermitentes y de suficiente intensidad luminosa. Las zanjas que se abran deberán ser tapadas en su totalidad, antes de acabar la jornada laboral diaria.

3.7.15 Identificación

Al final de la obra los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se identificarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá a lo indicado en el esquema de mando y de potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

3.7.16 Pruebas

Todas las redes de tuberías deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o material aislante. Durante el montaje se taponarán los extremos de las conducciones para impedir la entrada en la red de elementos extraños.

Una vez realizado el montaje y previamente a la colocación de las unidades terminales se efectuará una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la presión de trabajo con un mínimo de 6 bar. Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo en marcha las bombas, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo las presiones. Finalmente se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen y se comprobará el tarado de los elementos de seguridad.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en la UNE 100010, deben realizarse las pruebas oportunas que se indican en la IT 2.2 del RITE.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

3.7.17 Repuestos, herramientas y útiles especiales

Estará a cargo de la empresa instaladora el disponer de los repuestos, herramientas y útiles especiales necesarios para la correcta ejecución de la instalación, según los puntos desarrollados en el proyecto.

3.8 TUBERÍAS

3.8.1 Generalidades

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento, será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre estas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambio de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

3.8.2 Conexiones

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de interceptación y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, filtros etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Se admiten conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solamente cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

3.8.3 Uniones

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repararán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrararlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

Para instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán las exigencias contenidas en la reglamentación específica.

3.8.4 Pendientes

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

3.8.5 Purgas

La eliminación del aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de las torres de refrigeración, la pendiente de la tubería será ascendente hacia la bandeja de la torre, si ésta está situada en la parte alta del circuito, de tal manera que se favorezca la tendencia del aire a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, con la ayuda del movimiento del agua, se elimine aquel automática y rápidamente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debidos al trazado (finales de columnas, conexiones a unidades terminales etc.) o a las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, preferentemente de forma automática.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

En las salas de máquinas los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

3.8.6 Soportes

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152. Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas.

Las varillas de suspensión de los soportes serán de los diámetros siguientes:

Diámetro de la Tubería	Diámetro de la varilla
$\emptyset \leq \text{DN}50$	3/8"
$\text{DN}50 \leq \emptyset \leq \text{DN}80$	1/2"
$\text{DN}80 \leq \emptyset \leq \text{DN}125$	5/8"
$\text{DN}125 \leq \emptyset \leq \text{DN}150$	3/4"
$\text{DN} 150 < \emptyset$	7/8"

Cuando 2 o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión teniendo en cuenta los pesos adicionales.

Los extremos de las varillas serán roscados de 50 mm como mínimo para permitir la regulación en altura de las tuberías.

3.8.7 Relación con otros servicios

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

3.8.8 Aislamiento

En cuanto a los materiales y su colocación se seguirán las indicaciones dadas en la norma UNE100.171.

El aislamiento térmico podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber protegido las superficies contra la corrosión, previa una cuidadosa limpieza de las mismas.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico cumplirán con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

El aislamiento térmico no podrá quedar interrumpido en correspondencia del paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura de unos centímetros; el espacio entre manguito y conducción se rellenará con un material sellante elástico, de características adecuadas a la resistencia al fuego del elemento estructural que se atraviesa.

No se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en correspondencia de los soportes de las conducciones; el puente térmico deberá quedar interrumpido por medio de la interposición, entre conducción y soporte metálico, de un injerto de material aislante de alta densidad, capaz de resistir el

esfuerzo mecánico transmitido por el mismo soporte. Se recomienda que el soporte quede totalmente envuelto por el material aislante.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas, etc, deberán quedar visibles y accesibles.

3.8.9 Acabados con chapa de aluminio

Se forrarán con chapa de aluminio todos aquellos conductos, tuberías, equipos, accesorios, etc. que permanezcan en la intemperie. No estarán forrados por tanto las ubicaciones en falsos techos, patinillos, zanjas registrables, o galerías subterráneas de distribución, salvo indicación en contra en proyecto.

El recubrimiento se realiza en chapa de 0.6 mm de espesor, no debiéndose apreciar matices de terminación por diferencia de partida. Las juntas, siempre que sea posible, quedarán en las zonas ocultas. Las tomas por aparatos de medida, control, derivaciones, etc. dispondrán de sus escudos o embellecedores de remate correspondiente. Es recomendable la utilización de remaches o tornillos autorroscantes para la unión de las chapas previamente bordoneadas para evitar el flujo de agua hacia el interior.

En el forrado de válvulas o accesorios se prestará especial atención tanto en su acabado estético como en su maniobra y posibilidad de registro sin afectación a las líneas contiguas.

Los cortes y pliegues serán limpios, sin rebabas y en ningún caso presentando aristas vivas en los remates, que puedan producir cortes a los futuros usuarios.

En la recepción el recubrimiento estará limpio y no podrá presentar deformaciones ni abolladuras.

3.9 VÁLVULAS

Todas las válvulas deben cumplir los requisitos de las normas que les afecten en cada caso.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorios deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales (p.e., válvulas de pie) y deberán admitir, como mínimo, una presión de prueba de una vez y media la de trabajo, sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Las válvulas de esfera tendrán el cuerpo de acero o fundición y la bola en acero inoxidable. Las válvulas de retención de tipo clapeta no serán colocadas verticalmente. Se instalarán en un lugar de fácil acceso para su manipulación y nunca con el vástago por debajo de la horizontal.

3.10 ENFRIADORAS CONDENSADAS POR AIRE

3.10.1 Generalidades

Las unidades darán las prestaciones indicadas en proyecto y estarán completamente equipadas, esto es, con condensador, evaporador, subenfriador, separador de aceite, motor, arrancador, protecciones, compresor, sistema de lubricación, carga de refrigerante, carga de aceite, purga o bombeo, panel de control, sensores, aislamientos antivibratorios, conexiones, aislamiento y elementos auxiliares. Las unidades suministrarán las capacidades indicadas en las condiciones indicadas en los documentos de proyecto sin exceder el consumo especificado.

Las unidades funcionarán de modo totalmente automático, e incorporará todos los sistemas de alarma y automáticos necesarios para evitar su deterioro. Junto con los planos de montaje, se incluirá información completa del equipo, incluyéndose curva de rendimiento a cargas parciales.

El tipo de compresor y el tipo de refrigerante vendrán especificados en la hoja de datos correspondiente. El refrigerante por defecto será de tipo ecológico (R-134A, R-407C ó R- 410A).

También se incluye dentro del alcance, el suministro de la documentación requerida en esta especificación, así como los certificados necesarios para aportar al Proyecto de Legalización (certificado CE, pruebas oficiales, etc.).

El fabricante proporcionará garantía de todos los componentes y del funcionamiento por un período de un año desde el arranque inicial y aceptación por parte del propietario. Además, el compresor y el motor del compresor tendrán una garantía de 5 años.

El conjunto de los equipos se recepcionará sobre la base de un correcto funcionamiento de los componentes y a la medición de las prestaciones garantizadas por el Instalador.

La medición de dichas prestaciones se llevará a cabo durante la fase de puesta en marcha.

El Contratista suministrará cada uno de los equipos, con todos los accesorios y dispositivos adecuados para su correcto funcionamiento, quedando incluido, pero no limitado, a lo siguiente:

Carga de refrigerante.

Carga de aceite lubricante.

Panel de Control con microprocesador. Conexión RS232 para conexión con sistema de adquisición de datos.

Elementos de seguridad, instrumentos, válvulas y actuadores.

Instalaciones eléctricas y de control.

Recubrimientos, refractarios, aislamientos y acabado.

Estructuras y plataformas que sean necesarias para la accesibilidad a los equipos constituyentes del suministro.

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

Suministro, transporte, montaje y puesta en marcha.
Documentación y certificaciones.
Adiestramiento del personal.
Tuberías de limpieza y auxiliares.
Herramientas especiales que se requieran para el mantenimiento habitual del equipo.
El Contratista deberá incluir en su oferta, además de lo indicado anteriormente, todos los equipos y dispositivos que considere necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos.

El Contratista remitirá a la Dirección Facultativa la siguiente documentación para ser revisada y aprobada:

- Datos de los equipos indicando capacidades a plena carga y carga parcial, pesos, accesorios, requisitos eléctricos y esquemas de cableado.
- Planos de taller incluyendo dimensiones, pesos y cargas, espacios requeridos y tamaño y situación de las conexiones en obra. Indicando las válvulas, filtros y accesorios requeridos para la instalación completa
- Certificados de las pruebas en fábrica, incluyendo capacidades y niveles sonoros.
- Instrucciones de instalación del fabricante.

3.10.2 Componentes

-Chasis

El chasis se fabricará con perfiles de acero soldados o roscados y pintados con tres capas de pintura protectora. La chapa de la caja de control será de acero con una capa de acabado de pintura de poliéster secada en estufa.

Si la unidad se especifica para su montaje en intemperie estará construida en aluminio su diseño estará realizado mediante paneles desmontables de cierre rápido con revestimiento interno del material aislante termo acústico. Toda la tornillería utilizada cumplirá las normas DIN calidad 8.8 estando sometida a un baño final de bicromatizado. Los grupos serán totalmente despiezables, no perdiendo por ello estanqueidad una vez montados.

-Compresores

Cuando no se definan las características del compresor en el resto de documentos del proyecto se adoptarán, por defecto, las contenidas en este apartado:

El compresor será de tipo de tornillos gemelos semiherméticos con silenciador interno y válvula de retención. Cada compresor estará equipado con una válvula de cierre en la descarga.

El control de capacidad se llevará a cabo a partir de válvula de solenoide accionada por piloto, capaz de reducir la capacidad de la unidad al 20% de la de plena carga.

El compresor se accionará directamente a partir de motor semihermético, refrigerado por inyección directa de líquido. El motor estará protegido por termistor interno de sobrecarga. El sistema de lubricación incluirá prefiltro y filtro interno capaces de una filtración hasta 3 micras.

Se incluirán sensores de temperatura de devanados de cada fase del motor con indicación en el

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

panel de control. Este dispositivo parará el motor si se produce exceso de temperatura en algún devanado. Se incluirán protecciones en el arrancador contra baja tensión y fallo de fase. Se parará el compresor en caso de sobrecarga de alguna fase.

Incluirá protección interna, protección contra sobrecalentamiento, válvulas de corte en la descarga, válvula de seguridad, circuito de aceite con resistencias de cárter y visor de nivel.

Estarán montados sobre amortiguadores para un funcionamiento silencioso.

-Evaporador

La unidad dispondrá de un solo evaporador del tipo carcasa y tubos con cabezales desmontables, y se podrá limpiar mecánicamente. Los tubos serán de cobre estirado fijados por laminación a placas de tubos.

La carcasa estará fabricada con planchas de acero al carbono, con costuras soldadas por fusión. Los soportes intermedios de los tubos se realizarán a partir de placas de acero al carbono de 13 mm. Será fabricado, probado y sellado de acuerdo con la Directiva Europea para Equipos sometidos a Presión, 97/23/EC. La carcasa estará aislada con espuma de cloruro de polivinilo de celdas cerradas de 19 mm con un factor de transmisión de calor máximo de 0,28.

Las conexiones exteriores en el lado agua serán del tipo Victaulic. El evaporador estará dotado de purga y drenaje e incorporará un sistema de control del nivel de refrigerante.

Incorporará dos circuitos independientes de refrigerante.

-Condensador

La batería del condensador estará construida internamente con tubos de cobre sin soldadura dispuestos en un patrón de filas aleteadas y mecánicamente expandidas en aletas dealuminio lanceadas y onduladas con collares de aleta completa. Un circuito de subenfriamiento permitirá de forma eficiente eliminar la posibilidad de líquido y mejorar el consumo de la unidad.

El armario estará fabricado en lámina de acero galvanizado y pintado para proporcionar una alta resistencia a la corrosión. Color blanco marfil (código Munsell 5Y7.5/1)(±RAL7044). La base de la estructura dispondrá de un gancho para elevar la unidad con cuerdas y facilitar la instalación. El peso se distribuye uniformemente por los perfiles de la base y esto facilita la disposición de la unidad.

-Circuitos de refrigeracion

Los componentes del circuito de refrigeración incluirán como mínimo:

Separadores de aceite.

Dispositivos limitadores de la presión en los lados de alta y baja presión.

Válvulas de cierre en las líneas de descarga y de líquido.

Filtros secadores.

Visores con indicadores de humedad.

Dispositivos electrónicos de expansión.

Economizadores de refrigerante.

Carga completa de refrigerante.

Carga completa de aceite de lubricación para los compresores.

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

Si los grupos no pudiesen ir sobre bancada de hormigón, el instalador suministrará los amortiguadores, tipo SILENT BLOC de muelle metálico precisos, así como los manguitos antivibratorios coaxiales de tuberías.

El contratista proporcionará interruptores de flujo para que la unidad no opere sin circulación total hacia el condensador y evaporador.

El contratista suministrará cualquier herramienta especial requerida para el funcionamiento y mantenimiento normal del equipamiento.

-Dispositivos de seguridad

La unidad estará equipada con todos los componentes necesarios que, junto con el equipo de control, ofrecerán protección contra:

- Pérdida de la carga de refrigerante.
- Inversión del sentido de giro.
- Baja temperatura del líquido enfriado.
- Baja presión de aceite.
- Desequilibrio de corrientes.
- Sobrecarga térmica.
- Alta presión.
- Sobrecarga eléctrica.
- Pérdida de fase.

-Regulación y protecciones

Se suministrará un sistema de control basado en microprocesador como una parte integral del control de la bomba de calor. El control microprocesado incorporará estrategia de control PID (derivado-integral-proporcional) para un control eficiente y estable de la temperatura del agua de salida del evaporador y del condensador.

El panel de control incluirá un panel alfanumérico para indicar condiciones de condensador, evaporador y las presiones alta y baja del aceite. El display indicará situación de marcha si se requiere refrigeración, si la circulación del agua enfriada está comprobada, si la unidad está funcionando, si está en carga, si se requiere el reset manual, estado automático o manual, etc. Además, incluirá indicación del punto de trabajo del agua enfriada, y la temperatura del agua a la salida del evaporador y del condensador estarán disponibles en el panel frontal. El panel de control proporcionará posibilidad de comprobaciones del diagnóstico. Cuando sea detectado un problema el display indicará el problema y el último modo de operación. En el panel frontal habrá accesible un determinado número de mensajes de estado indicando el estado del equipo y del sistema auxiliar.

Los interruptores y selectores incluidos en el panel frontal incorporarán:
stand by-reset.

- auto/local/remoto/CCN.
- bomba de aceite-auto/on.
- punto de trabajo del agua enfriada de salida.
- punto de trabajo del agua de condensación de salida.
- punto de trabajo del límite de corriente.

El sistema dispondrá de parada automática cuando la carga caiga por debajo del valor de trabajo del equipo, y de arranque automático cuando la carga aumente.

Los componentes eléctricos y de recogida de señales que posibiliten el correcto funcionamiento de la regulación y la protección serán:

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

- Automático de seguridad para el circuito de control.
- Arrancador del compresor, estrella-triángulo en los modelos de un compresor semihermético y directo escalonado en el resto de los modelos.
- Fusibles de compresores.
- Protección por termistores en el devanado y en culatas en compresor semihermético y por protección térmica y sonda de temperatura en descarga en los herméticos.
- Temporizadores para limitar el número de arranques/horas de los compresores.
- Presostato de baja temporizado, que limita la presión del circuito frigorífico, con actuación sobre el funcionamiento del compresor, manteniendo ésta dentro de los parámetros prefijados, de forma que actúa además, como protección antihielo.
- Presostato de alta que limita la presión del circuito frigorífico, con actuación sobre el funcionamiento del compresor.
- Presostato diferencial de aceite temporizado, que para el compresor en caso de que la presión diferencial entre la descarga y aspiración de la bomba de aceite sea inferior a la necesaria para evitar daños mecánicos en el compresor semihermético.
- Sistema de detección de funcionamiento del compresor y anomalías en la unidad mediante contactos secos conectados a clemas para su señalización remota.
- Sistema de rearme de protecciones a distancia mediante la puesta a cero del conmutador de mando.

3.11 CLAUSULAS FINALES

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que han quedado.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Será de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación salvo mejor criterio de la Dirección Facultativa para aspectos concretos, así como el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, sus Instrucciones Complementarias y normas UNE incluidas.



Fdo.: Julio ALVAREZ IGLESIAS

Ingeniero Industrial

Colegiado N° 2.289

Gijón, septiembre de 2024



SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

PRESUPUESTO

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

CAPÍTULO 01 SUSTITUCION ENFRIADORA HOSPITAL SAN AGUSTIN

01.01	<p>Ud Desmontaje enfriadora existente</p> <p>Desmontaje de enfriadora existente modelo BH/SRAT 4804 de la marca Climaveneta realizando los siguientes trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Desconexiónado eléctrico, cierre de válvulas de corte y desconexiónado hidráulico. -Recuperación de gas refrigerante R 407C en circuito frigorífico en cumplimiento de la Norma ISO 14001 y su destrucción por gestor autorizado. Incluso certificado de gestión del gas. -Recuperación de todos los componentes que estén en buen estado siguiendo las instrucciones del departamento de mantenimiento del Hospital San Agustín y traslado hasta almacén situado en el mismo edificio -Desmontaje del resto del equipo y traslado a vertedero autorizado para su tratamiento. Incluso certificado de tratamiento de residuos. 	2,00	2.937,75	5.875,50
-------	---	------	----------	----------

01.02	<p>Ud Enfriadora EWAHC14TZSRC2000</p> <p>Suministro e instalación de enfriadora aire-agua modelo EWAHC14TZSRC2000 de la marca Daikin o equivalente. Compuesta por dos compresores monotonillo Inverter de regulación continua de capacidad (con dos circuitos totalmente independientes) y refrigerante R-1234ze (E) (GWP=7). Con una potencia frigorífica de 1.400 kW (Ta: 7/12°C. Te: 35°C), EER: 2,92, SEER: 5,42, SEPR: 6,31 según EN14511 y condiciones Eurovent. Incluso controlador digital Microtech 4, válvula de expansión electrónica, baterías de aluminio con arquitectura de microcanales, juntas vitaluic en el evaporador, resistencia en el evaporador, válvulas de corte en descarga y ventiladores Inverter con control de condensación hasta -18°C. Encapsulamiento acústico de los compresores obteniendo una potencia sonora de 95 dBA y una presión sonora a 1 m de 73 dBA. Con conexiones hidráulicas a derecha.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Doble punto de consigna -Relés térmicos de compresores -Monitor de fase -Arrancador Compresor Inverter -Monitor de fase y controlador de tensión -Ventiladores AC 700 rpm -Conexiones vitaluic en evaporador -Aislamiento del evaporador 20 mm -Resistencia en el evaporador -Válvula de expansión electrónica -Válvula de corte de descarga -Sensor de temperatura ambiente y reset setpoint -Contador de horas de funcionamiento -contacto general de fallos -Sound proof system (compresor) -Alarma de dispositivo externo -Magnetotérmico en ventiladores -Interruptor principal de con enclavamiento en puerta -Controlador de condensador con ventiladores Invertar -Protección lateral del condensador -Soportes antivibratorios tipo goma -Recuperación de calor total (100%) -Tarjeta de comunicación Modbus RTU 			
-------	--	--	--	--

Incluso puesta en marcha y garantía de dos años. Incluso supervisión durante el período de garantía. Incluso monitorización remota Daikin On Site. Incluso "Gestión RITE" (medición de consumos y

Presupuesto

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias
	Nº Visado: 20250142V	Página 1 Fecha: 06/02/2025
	VISADO	

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

rendimientos).
 Incluso parte proporcional de piezas especiales y accesorios para su correcta instalación.
 Incluso alquiler de grúa capaz de trasladar el nuevo equipo desde camión a pie de obra hasta su ubicación definitiva en horario especial, sábado o domingo, cumpliendo la inspección según el RD 2370/96. Incluso gestión de permisos con el Ayuntamiento de ocupación de calzada y tasas.
 Totalmente instalada y funcionando.

		2,00	49.142,95	98.285,90
01.03	<p>m Tubería de acero negro sin soldura Ø 10"</p> <p>Suministro e instalación de tubería de acero negro Ø10" estirado sin soldadura conforme a la norma UNE-EN 10216 y dos manos de pintura antioxidante. Incluso parte proporcional de piezas especiales y accesorios para su correcta instalación. Incluso soportación isofónica con abrazadera aislada. Incluso prueba de estanquidad. Incluso aislamiento térmico con coquilla y/o plancha flexible de espuma elastomérica de célula cerrada de la marca K-Flex ST o equivalente, de espesor 60 mm. Incluso recubrimiento con aluminio de 0,8 mm de espesor y señalizado según Norma UNE 100-100. Totalmente instalado y probado.</p>			
		15,00	159,29	2.389,35
01.04	<p>Ud Adaptación solera y apoyos</p> <p>Adaptación de la bancada de asiento y apoyos existentes para el nuevo grupo enfriador mediante la construcción de los apoyos necesarios que se ajusten a las dimensiones del nuevo equipo.</p>			
		1,00	987,57	987,57
01.05	<p>Ud Instalación de control e integración en Control General</p> <p>Instalación de control incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuadro de control modelo CE-B85 de la marca Johnson Controls o equivalente para el montaje de los controladores. Incluso transformador 220/24 VAC. Incluso magnetotérmico, portafusibles secundario, base enchufe y relés maniobra. Incluso señales, bus interno y alimentación cableados a bornas. -Controlador micropocresado BACNET/IP con capacidad de supervisión. Puertos Ethernet, RS485, RS232 y USB. Interfaz de usuario web con registro de alarmas, tendencias y gráficos. Incluso bus Bacnet MSTP. 33 señales E/S: 10UI, 8BI, 4AO, 7BO, 4CO. -Kit de migración de Metasys NxE a NIE -Interface / Convertidor RS-232/RS-485 con alimentación a 230 VCA -Desarrollo de tablas de integración de enfriadora, con protocolo Modbus RTU y hasta 32 puntos de integración por equipo con señales como: M/P, alarmas, estado, horas de funcionamiento... -Configuración e implementación de base de datos, creación de menús de acceso, gráficos y puesta en marcha. -Tendido y conexión de cable bus trenzado y apantallado de 3x1 mm² libre de halógenos entre la enfriadora y el cuadro supervisor de control. Incluso canalización -Tendido y conexión de cable UTP cat.6 libre de halógenos entre el cuadro supervisor de control y el rack situado en la zoda de administración del edificio de mantenimiento. -Incluso formación a personal de mantenimiento del hospital. <p>Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>			
		1,00	4.810,15	4.810,15
01.06	<p>Ud Valvulería y accesorios</p> <p>Suministro e instalación de valvulería y accesorios formada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Válvulas de mariposa de Ø10 con desmultiplicador -Manguitos antivibratorios -Filtros Ø10" -Contadores de energía -Manómetros 			

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

- Termómetros
- Interruptores de flujo
- Purgadores automáticos

Incluso parte proporcional de piezas y accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalada y probada.

		1,00	1.238,52	1.238,52
01.08	Ud Legalización de la instalación			
	Trámites para la legalización de la instalación en la Consejería de Industria del Principado de Asturias. Incluso inspección inicial de la instalación llevada a cabo por Organismo de Control Autorizado conforme al Decreto 11/2015, de 4 de Marzo, por el que se desarrollan determinados aspectos del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en materia de puesta en servicio de las instalaciones, inspecciones, entidades, agentes y expertos.			
		1,00	1.154,00	1.154,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 SUSTITUCION ENFRIADORA HOSPITAL SAN AGUSTIN.....			114.740,99
	TOTAL			114.740,99



Fdo. Julio ALVAREZ IGLESIAS
Ingeniero Industrial
Colegiado N° 2.289
Gijón, Septiembre de 2024

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		

INDICE

5	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
5.1	OBJETO Y NORMATIVA	2
5.2	MEMORIA.	2
5.2.1	<i>Previos.....</i>	2
5.2.2	<i>Instalaciones Provisionales.....</i>	3
5.2.3	<i>Medidas de prevención de carácter general.....</i>	3
5.2.4	<i>Riesgos específicos.....</i>	4
5.2.5	<i>Medidas de prevención específicas.....</i>	5
5.2.6	<i>Instalaciones de Salud e Higiene y Asistencia Sanitaria.....</i>	6
5.3	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.....	7
5.4	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	8
5.5	LIBRO DE INCIDENCIAS.	8
5.6	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	8
5.7	INFORMACIÓN	9
5.8	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.....	9

5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1 OBJETO Y NORMATIVA

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer las medidas mínimas de Seguridad y Salud, que sean de obligado cumplimiento durante los montajes y puesta en marcha de las instalaciones de climatización objeto del presente Proyecto.

Con el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se da cumplimiento al R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo del citado Real Decreto el presente estudio básico servirá de base para elaborar el Plan de Seguridad y Salud Laboral en el que se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento.

Igualmente serán de obligado cumplimiento:

- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97).
- Disposiciones de Seguridad y salud en las Obras (R.D. 1627/97).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los equipos de protección individual. (R.D. 773/97).

5.2 MEMORIA.

5.2.1 Previos

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

**PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS
PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS
USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD
PROHIBIDO EL PASO DE TODA PERSONA AJENA A LA OBRA**

5.2.2 Instalaciones Provisionales

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través del armario de protección, a continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, formado por un seccionador general de corte automático, interruptor onnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda la instalación cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

5.2.3 Medidas de prevención de carácter general

Todo personal que acceda a la obra ha de estar protegido con casco y calzado de seguridad como mínimo.

Las zonas de trabajo han de estar limpias, ordenadas y perfectamente ventiladas e iluminadas. Se evitarán interferencias con otros trabajadores.

Los desniveles, huecos y aberturas que supongan un riesgo de caída de altura superior a 2 m., se protegerán con barandillas u otro sistema de protección equivalente.

Toda la maquinaria: grúas, elevadores, montacargas, cabrestantes, etc. cumplirán la normativa vigente R.D. 1435/92 y marcado CE. Se señalarán las vías de circulación.

Los andamios colgados móviles serán sometidos a una prueba de carga previa a su utilización y con un peso cuatro veces superior al de trabajo. Tendrán un ancho mínimo de 60 cms., rodapié y barandillas. En su instalación se conseguirá una distancia inferior a 45 cms del paramento. El acceso al mismo será seguro y durante su utilización será obligatorio el uso de arnés de seguridad.

Los andamios tubulares apoyados cumplirán la norma UNE 76502. Se montarán sobre una base sólida, dispondrán de anclajes en la fachada, las plataformas serán metálicas con garfio de anclaje. Equiparán crucetas a ambos lados.

Las barandillas de seguridad tendrán una altura mínima de 90 cms, barra intermedia y rodapié. El acceso se realizará mediante escaleras integradas o desde la planta del edificio mediante pasarelas.

Las escaleras de mano cumplirán las especificaciones recogidas en el artículo del R.D.486/97. Dispondrán de zapatas antideslizantes y deberán sobrepasar en 1 m la altura a alcanzar.

La instalación eléctrica para alimentación de los equipos y maquinaria de obra cumplirán lo establecido en la MI-BT 028 de Reglamento de baja Tensión. El cuadro eléctrico general se ubicará en caja estanca de doble aislamiento y estará situado a una altura superior a 1 m., dispondrá de interruptor general que se accionará desde el exterior, el interruptor diferencial será de 30 mA, dispondrá de interruptores magnetotérmicos adecuados a cada toma. La puesta a tierra tendrá una resistencia inferior a 80 ohmios. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.

Tanto en obras en el interior de los locales como en el exterior deberá procurarse la estabilidad y solidez de los materiales y equipos.

No se realizarán trabajos a la intemperie en condiciones climatológicamente adversas como velocidad de viento excesiva o lluvia. Igualmente quedan prohibidos los trabajos cerca de postes de líneas de alta tensión.

Todos los elementos punzantes o cortantes, situados a una altura inferior a 2 m deberán estar protegidos y señalizados.

5.2.4 Riesgos específicos

El siguiente listado de riesgos específicos a las instalaciones de climatización, ventilación no es limitativo, por lo que sí se detectan riesgos adicionales se dotarán de las medidas preventivas adecuadas.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplomes de material.
- Quemaduras.
- Radiaciones no ionizantes.
- Proyecciones.
- Golpes y cortes.
- Intoxicación por gases.
- Aplastamientos.
- Atropellos y vuelcos de maquinaria.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Detonación de gases combustibles.
- Ruidos y vibraciones.
- Ergonómicos
- Sobreesfuerzos

El trabajo con mayor riesgo será sin duda el traslado del nuevo equipo hasta su posición definitiva. Para ello, se realizará previamente un estudio por parte de la empresa adjudicataria y en colaboración con una empresa de transportes especializada analizando qué tipo de grúa es el más conveniente, situación en la que se ha de situar, longitud de la pluma, carga máxima que es capaz de mover y distancia a la que se puede llegar. Se comunicará previamente y con antelación a la Dirección del Hospital la fecha en la que se realizará la operación y se señalará la zona en la que se va a

trabajar para evitar que haya obstáculos el día previsto. Así mismo, se obtendrán con antelación todos los permisos necesarios para la realización de la maniobra y se cumplirá lo establecido en el RD 2370/96.

5.2.5 Medidas de prevención específicas

No se realizarán trabajos de soldadura a cielo abierto mientras llueva o nieve.

Es obligatorio el uso de casco, botas, gafas de seguridad, guantes de cuero y vestido adecuado al tipo de trabajo y la climatología durante los trabajos de soldadura.

Existirán separaciones de las zonas de soldadura del resto de las zonas de trabajo, especialmente en interiores. Dispondrán en las inmediaciones de extintores con eficacia 21A-113B.

Los equipos de soldadura eléctrica y otras herramientas portátiles dispondrán de cables eléctricos de doble aislamiento y toma de tierra. Se cuidará el aislamiento de la válvula antirretorno. La soldadura oxiacetilénica estará dotada de válvulas antirretorno. Se vigilará el estado de deterioro o vejez de las mangueras de oxígeno y acetileno. No se almacenarán las botellas de oxígeno y acetileno en el mismo local, ni expuestas a temperaturas extremas ni radiación solar directa.

Para evitar contactos directos se tomarán las siguientes medidas:

Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos u otra parte del cuerpo.

Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes en tensión.

Las conexiones se efectuarán siempre en ausencia de tensión.

Puestas a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Dispositivos de corte por sobreintensidad y cortocircuito.

Se revisarán periódicamente la puesta a tierra de la instalación y de la maquinaria.

Mantenimiento periódico del estado de los conductores, tomas de tierra, enchufes y cuadros de distribución.

Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las conexiones de los portátiles, maquinaria, herramienta manual se realizará siempre sin tensión.

No se permitirá la conexión directa de los terminales de los conductores eléctricos como clavija de toma de corriente. Los empalmes y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados y debidamente aislados.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de haber comprobado el estado de la instalación eléctrica.

La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes en uso.

Las lámparas de alumbrado general y accesorios se situarán a una distancia mínima de 2.50m del suelo y las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta aislante y resistente al golpe.

Las escaleras de mano no deberán salvar una altura superior a 5 m, a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando su uso prohibido para alturas mayores de 7 m. Una escalera no debe ser usada simultáneamente por dos trabajadores y no se transportarán cargas a mano superiores a 25 Kg. Las escaleras de mano no deben pintarse salvo con barniz transparente que no pueda ocultar los posibles defectos.

Las escaleras de mano deberán prolongarse 1 m por encima del nivel de acceso. Las escaleras de tijera estarán provistas de cadenas, cables u otros sistemas que limiten su apertura.

Los andamios serán construidos y manipulados por personal adiestrado para ello, debiendo ser inspeccionados antes de su utilización.

Se encontrarán en todo momento a plomo y a nivel. Los andamiajes móviles tendrán que anclarse a la pared aproximadamente cada 9 m de largo y 6 m de altura. Se puede requerir anclaje adicional al utilizar brazos y plumas de polea.

Todo andamiaje ha de estar equipado con barandillas, barandillas intermedias y rodapié, independientemente de la altura

Al detectar una emergencia dirigirse a la persona responsable del contratista. Si la emergencia es en la zona donde estamos trabajando suspenderemos el trabajo, cerraremos las válvulas de las botellas de gases, eliminaremos cualquier tipo de ignición, nos dirigiremos al punto de reunión y esperaremos instrucciones.

Si se encuentra a personal lesionado se colocará en un lugar libre de riesgos. Si ha sido entrenado, iniciar los primeros auxilios. Evalúe si el accidentado puede moverse por su propio pie, llévelo al servicio médico o avisar al teléfono de emergencia si necesita ser evacuado.

5.2.6 Instalaciones de Salud e Higiene y Asistencia Sanitaria

En consonancia con el artículo 15 del anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que a continuación se mencionan:

- Vestuarios de dimensiones suficientes y con bancos.

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

- Agua potable.
- Retretes.
- Lavabos, duchas con agua caliente y fría y espejos.
- Jabón y productos desengrasantes.

La utilización de los servicios higiénicos no será simultánea en caso de haber operarios de distinto sexo.

De acuerdo al apartado 3 del Anexo IV del mencionado R.D., la obra dispondrá de un Botiquín de Primeros Auxilios, que contendrá como mínimo:

- Desinfectantes (agua oxigenada, alcohol de 96°).
- Antisépticos (mercurocromo, tintura de yodo).
- Gasas estériles, algodón, vendas, esparadrapo, etc.
- Analgésicos y antiespasmódicos.
- Termómetro, tijeras y pinzas.
- Jeringuillas y guantes desechables.

Se indicará en lugar perfectamente visible, la denominación, situación y distancia al Centro de Urgencia y Hospital más próximo, así como los teléfonos de Urgencias de la zona (policía, ambulancias, protección civil, bomberos, etc.).

Asistencia Primaria:
Hospital Universitario San Agustín
Camino de Heros, 6
33401 Avilés
Tef.: 985 12 30 00

-Asistencia Especializada:
Hospital Universitario San Agustín
Camino de Heros, 6
33401 Avilés
Tef.: 985 12 30 00

Los lugares de trabajo cerrados deberán dotarse de ventilación suficiente para evitar la concentración de humos, gases o vapores tóxicos y sofocantes.

5.3 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.

Antes del inicio de los trabajadores, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de Coordinadores en materia de Seguridad y Salud no eximirá al Promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. Dicho plan de seguridad y salud deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

5.5 LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado. Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador.

Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los Contratistas y Subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador está obligado a remitir en el plazo de 24 horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

5.6 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al Contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realice la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al Contratista, y en su caso a los Subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

5.7 INFORMACIÓN

Los Contratistas y Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

5.8 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.



Fdo. Julio ALVAREZ IGLESIAS

Ingeniero Industrial

Colegiado N° 2.289

Gijón, Septiembre de 2024

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

INDICE

6	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	2
6.1	OBJETO.....	2
6.2	INVENTARIO DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	2
6.3	FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	2
6.4	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD, MANEJO Y MANIOBRA.	3
6.4.1	<i>Sistemas de seguridad en el generador de calor.....</i>	<i>3</i>
6.4.2	<i>Llenado y vaciado de la instalación.....</i>	<i>3</i>
6.4.3	<i>Parada de emergencia</i>	<i>3</i>
6.4.4	<i>Intervención en equipos</i>	<i>3</i>
6.5	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	4
6.6	PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.	9
6.7	PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO, PERIODOS Y HORARIOS.	10



SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

6 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

6.1 OBJETO

El objeto del presente Documento es definir las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética para la sustitución de las dos enfriadoras existentes en el Hospital Universitario San Agustín de Avilés.

Se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que ha sido proyectada la instalación, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Es aconsejable no manipular la instalación y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa mantenedora con la que se ha suscrito contrato de mantenimiento.
- No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.
- Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de la instalación, así como del esquema de principio, con indicación de las zonas a las que se presta servicio.
- Existirá un libro de mantenimiento, en el que la empresa encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados y las reparaciones efectuadas.
- El titular de la instalación se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del libro de mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

6.2 INVENTARIO DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

Los nuevos equipos de producción de frío son los siguientes:

Elemento	Descripción	Marca	Modelo
1	Enfriadoras	Daikin	EWAHC14TZSRC2

6.3 FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La instalación actual está compuesta por dos equipos de producción de frío con una capacidad de 1.380 kW cada uno de la marca Climaveneta.

Se van a sustituir por dos equipos de nueva generación de la marca Daikin, modelo EWAHC14TZSRC2 con una potencia de 1.400 kW.

La instalación seguirá funcionando de igual manera que lo ha hecho hasta ahora, generando la misma producción térmica, pero mejorando sustancialmente el rendimiento de la misma.

Una vez hecha la puesta en marcha e integrado el control de la nueva enfriadora en el control centralizado del edificio, la instalación funcionará de forma autónoma, produciendo agua fría cuando exista demanda.



SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

6.4 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD, MANEJO Y MANIOBRA.

6.4.1 Sistemas de seguridad en el generador de calor

Los nuevos equipos estarán dotados por varios sistemas de protección diseñados tanto para la protección de los propios equipos como para la protección del personal de mantenimiento.

En el cuadro eléctrico del equipo existirán protecciones eléctricas para los diferentes componentes que forman la enfriadora.

Por otra parte, llevará incorporadas válvulas de seguridad en el circuito frigorífico que eviten posibles sobrepresiones.

Así mismo, el equipo llevará instalado un interruptor de flujo de forma que no se permita el funcionamiento del mismo si no hay flujo de agua.

6.4.2 Llenado y vaciado de la instalación

LLENADO

Para el llenado de la instalación se dejarán abiertas todas las válvulas de corte excepto la de vaciado, la cual deberá permanecer cerrada. Se procederá a la apertura de la llave de corte de la acometida de agua, con lo que se irá llenando la instalación. Cuando la instalación empiece a ganar presión, se procederá al purgado de la misma. Esta operación se realizará tantas veces como sea necesario hasta dejar totalmente la instalación sin aire.

VACIADO

Para el vaciado de la instalación se cerrará la válvula de corte de la acometida de agua y se abrirá la válvula de vaciado; se dejarán abiertas las válvulas de los circuitos que se quieran vaciar. Se comprobará visualmente que la instalación se está vaciando correctamente.

6.4.3 Parada de emergencia

En caso de que, por cualquier causa, sea necesario realizar una parada de emergencia, se actuará sobre los magnetotérmicos del cuadro que alimenta a las enfriadoras, situado en el sótano 2. En caso de que esto ocurra, se deberá comunicar inmediatamente al responsable de mantenimiento la anomalía detectada que ha originado la acción, el cual se personará en la instalación y comprobará el estado de la misma, tomando las medidas adecuadas para la reparación de la anomalía. Una vez solventada y revisada la instalación, se procederá al rearme de la protección de forma manual.

6.4.4 Intervención en equipos

Previamente a la intervención en algún equipo se deberá aislar hidráulicamente dicho equipo, cortando las válvulas antes y después del mismo. Así mismo, se cortará el suministro eléctrico al equipo bajando el interruptor magnetotérmico que lo protege y precintándolo. En caso de abandonar

VISADO ELECTROTECNICO	Comisión de Verificación de Instalaciones del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO	

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

por cualquier motivo la instalación, se señalará debidamente la intervención en el equipo de forma que cualquier persona que entre en la instalación se percate de ello.

6.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo a realizar, para asegurar que las características de las variables de funcionamiento se mantengan dentro de los límites indicados como óptimos para su funcionamiento según las instrucciones técnicas de los equipos conforme al RITE-07, y según su instrucción técnica IT 3, constaría de las siguientes actividades:

1. Limpieza de los evaporadores	t
2. Limpieza de los condensadores	t
3. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
4. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
5. Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
6. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
7. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2 t
8. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
9. Revisión y limpieza de filtros de agua	2 t
10. Revisión del estado del aislamiento térmico	t
11. Revisión del sistema de control automático	2 t

s: una vez cada semana

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

t: una vez por temporada (año).

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

4 a: cada cuatro años.

A continuación se enumeran las intervenciones y frecuencias de mantenimiento preventivo específico de los principales equipos.

- D Tareas e intervenciones de frecuencia diaria.
- M Tareas de frecuencia mensual.
- T Tareas de frecuencia trimestral.
- 2 A Intervenciones que deben realizarse dos veces al año o dos veces por temporada (al inicio y a la mitad del periodo de uso en cada temporada), según el periodo de funcionamiento del elemento de que se trate y siempre que el equipo en cuestión solamente funcione en la temporada de calefacción o en la de refrigeración.
- A Intervenciones de frecuencia anual.
- B Intervenciones de frecuencia bienal.

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

PLANTAS ENFRIADORAS		
1 Verificación del estado de las rejillas de protección de ventiladores y baterías exteriores		A
2 Verificación del estado de los soportes antivibratorios y amortiguadores elásticos de soportación		A
3 Verificación del estado de la carpintería metálica: paneles, cierres, juntas de estanquidad y accesorios		A
4 Verificación del estado y funcionalidad de los acoplamientos elásticos de las tuberías		A
5 Verificación de la inexistencia de daños estructurales		A
6 Verificación del estado de las suspensiones y anclajes de compresores		A
7 Verificación del estado del aislamiento térmico y acústico, y reparación, si procede		A
8 Verificación de la inexistencia de fugas de agua		M
9 Verificación del estado y comprobación de la funcionalidad del sistema de llenado automático		M
10 Verificación del estado y funcionalidad de los componentes del circuito hidráulico ver gamas de bombas, vasos de expansión, etc.		2A
11 Verificación del estado de las baterías de intercambio térmico: estado de las aletas, corrosiones, etc.		A
12 Verificar que no existen aletas sueltas ni defectos de contacto entre aletas y tubos		A
13 Limpieza de las aletas por ambas caras de la batería		A
14 Verificación de la estanquidad de las baterías. Chequeo de manchas de aceite. Test de fugas		m
15 Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones		A
16 Limpieza y desincrustado de las bandejas de recogida de agua de las baterías exteriores		A
17 Inspección de los rodets o palas de los ventiladores exteriores, verificación de giro libre y limpieza		2A
18 Verificación del estado y funcionalidad de los ventiladores exteriores: soportes, cojinetes y transmisiones		2A
19 Contraste de la limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor, evaporadores y condensadores (lado agua)		A
20 Verificación del estado y funcionalidad de los intercambiadores calor: test de fugas interiores de agua o de refrigerante		A
21 Verificación de inexistencia de corrosiones en los intercambiadores de calor refrigerante/agua		2A
22 Comprobación del funcionamiento de las resistencias calentadoras de aceite		m
23 Comprobación del estado y funcionamiento de las resistencias calefactoras de protección contra heladas de los intercambiadores refrigerante/agua instalados a la intemperie		2A
24 Comprobación del nivel de aceite en el cárter de los compresores y reposición si procede		m
25 Comprobación del contenido de humedad y acidez del aceite de los compresores		m
26 Sustitución del aceite frigorífico de los compresores		B
27 Verificación del funcionamiento de las bombas de aceite de los compresores y medición de presiones de aspiración y descarga		m
28 Verificación del estado y de la limpieza del filtro de aceite y de la mirilla del cárter de los compresores		2A
29 Verificación de la inexistencia de humedad en los circuitos frigoríficos a través de los visores de líquido		m
30 Comprobación de carga de refrigerante en los circuitos frigoríficos y reposición si procede		m
31 Inspección de estanqueidad y detección de fugas de refrigerante en los circuitos frigoríficos		m
32 Verificación del estado y los aprietes de los tapones y caperuza de protección de válvulas		m

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

de servicio	
33 Verificación de estado, posición y actuación de las válvulas de servicio, seguridad y elementos de estanquidad	m
34 Inspección y limpieza de cuadros eléctricos de fuerza, maniobra y control	A
35 Inspección del apriete de todas las conexiones eléctricas de fuerza y maniobra en cuadros y componentes	A
36 Comprobación de estanquidad de las juntas de las bornas de los compresores y apriete de bornas	A
37 Comprobación de estado y actuación de los arrancadores de los compresores. Ajuste de transiciones	2A
38 Inspección de las conexiones de puesta a tierra de chasis de máquinas, cuadros y otros componentes	2A
39 Verificación de estado, reglaje y actuación de los relés y protecciones contra sobrecargas	
40 Verificación del estado y funcionalidad de todos los relés, contactores, interruptores, pilotos y otro aparellaje	2A
41 Verificación del estado funcionalidad y ajuste de convertidores de frecuencia para regulación de motores	2A
42 Verificación del estado, ajuste y actuación de interruptores de flujo de agua	2A
43 Verificación de la funcionalidad de la serie exterior de seguridades de compresores y comprobación de enclavamientos	M
44 Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de mando y regulación, termostatos y presostatos	2A
45 Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de seguridad, termostatos y presostatos	M
46 Verificación del estado, ajuste y actuación del sistema de regulación y control de la temperatura del agua	M
47 Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de control de presiones de condensación o evaporación sobre la batería exterior	M
48 Comprobación de actuación y ajuste de dispositivos de limitación de arranques de compresores	M
49 Verificación y ajuste, si procede, de todos los parámetros consignados en la configuración de microprocesadores de control	2A
50 Lectura de memorias históricas de microprocesadores de control y comprobación de la corrección de las anomalías registradas, así como de las posibles causas que las originaron	M
51 Verificación de la correcta actuación de los dispositivos de control de capacidad de los compresores	2A
52 Comprobación de la limitación de capacidad del compresor en diferentes situaciones de demanda	2A
53 Comprobación del funcionamiento mecánico de los álabes o correderas de regulación de capacidad	2A
54 Comprobación de los elementos de limitación de recorrido (finales de carrera) de los mecanismos de álabes o correderas	2A
55 Comprobación de que el arranque de los compresores se efectúa en la condición de capacidad mínima	M
56 Comprobación de funcionamiento de válvulas u otros dispositivos de inversión de ciclo	2A
57 Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión	2A
58 Verificación de estado y actuación de válvulas de retención en circuitos frigoríficos	2A
59 Verificación de estado y actuación de electroválvulas (solenoides) en circuitos frigoríficos	2A
60 Comprobación del funcionamiento de la máquina en todos los ciclos para los que este	2A

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

diseñada	
61 Verificación de actuación de dispositivos de desescarche	2A
62 Verificación de estado, conexiones, ajustes y actuación de programadores	2A
63 Inspección de filtros deshidratadores de refrigerante	2A
64 Inspección de deshidratadores, purgas térmica y sustitución de cartuchos	2A
65 Verificación, ajuste y contraste de instrumentos de medida: caudalímetros, manómetros y termómetros	A
66 Verificación de estado y funcionamiento de los motoventiladores de aire exterior. Limpieza y engrase, si procede	2A
67 Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento de la máquina	2A
68 Verificación de estado de arrastres y acoplamientos elásticos de los ejes motor y compresor en compresores abiertos, y ajuste de alineación, si procede	2A
69 Inspección de estanquidad de sellos y cierres mecánicos (inexistencia de goteos de aceite) en compresores abiertos	2A
70 Comprobación de la actuación de protecciones antibombeo y del funcionamiento sin retrocesos de flujo en compresores centrífugos	2A
71 Toma de datos de funcionamiento para el balance energético de la máquina y cálculo del rendimiento instantáneo. IT 4.3.3.3. Tabla 4.2	m

CIRCUITOS HIDRÁULICOS	
1 Inspección del estado de las tuberías de los circuitos primario y secundario y corrección de oxidaciones si procede	2A
2 Inspección de la hermeticidad de los circuitos primario y secundario: corrección de fugas si procede	2A
3 Verificación del estado de los aislamientos térmicos de las tuberías y reparación de aislamientos y protecciones exteriores si procede	A
4 Verificación de la ausencia de humedad en el interior de los aislamientos térmicos y sustitución de éstos si las hubiera	A
5 Inspección de estado y funcionalidad de purgadores automáticos. Limpieza de orificios	2A
6 Verificación de estado y funcionalidad de vasos de expansión. Comprobación de presiones	2A
7 Verificación de estado y funcionamiento del sistema de llenado automático del circuito primario	M
8 Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de corte. Comprobación de inexistencia de agarrotamientos	2A
9 Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de seguridad, y comprobación de actuación	M
10 Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	2A
11 Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación, retención...	2A
12 Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	M
14 Verificación de la apertura y cierre de las válvulas automáticas de control, en modo manual, desenclavando los servomotores	2A
15 Inspección de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución si procede	2A
16 Inspección de circuitos eléctricos de fuerza y maniobra de servomotores. Apriete de	2A

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

conexiones	
17 Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento, y actuación correcta de las válvulas en respuesta a las señales de comando en modo automático	2A
18 Verificación de recorridos de apertura y cierre de válvulas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2A
19 Inspección del estado y limpieza filtros	2A

SISTEMA DE CONTROL	
1 Inspección de circuitos eléctricos de alimentación: fuentes de tensión estabilizada, interruptores, protecciones y señalización, y de sus conexiones 2.A	2A
2 Inspección de circuitos de señal y “buses” de comunicación. Verificación de cableados y conexiones	2A
3 Verificación de estado y actuación de módulos y controladores periféricos. Cableados y conexiones	
4 Verificación de estado y actuación de sensores y controles de temperatura y termostatos	2A
5 Verificación de estado y actuación de controles de presión, transductores y presostatos	2A
6 Verificación de estado y actuación de controles de humedad, sondas y humidostatos	2A
7 Verificación de estado y actuación de controladores e interruptores de flujo de fluidos	T
8 Verificación de estado y actuación de sensores y controladores de nivel	T
9 Comprobación de entradas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2A
9 Comprobación de salidas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2A
10 Comprobación de entradas de señales en actuadores, servomotores, válvulas automáticas y receptores	2A
11 Verificación de datos y parámetros de configuración en el controlador principal y ajuste, si procede	2A
12 Inspección de los datos acumulados en la memoria principal: alarmas activas e histórico de incidencias	T
13 Verificación de lógicas de control y comprobación del comportamiento del sistema en función de la programación establecida. Modificaciones y ajustes, si procede	2A
14 Verificación del cambio de horario invierno/verano	2A
15 Comprobación de las comunicaciones con los controladores periféricos	T
16 Verificación de comunicaciones y señales de los diferentes puntos de control en correspondencia con los gráficos de la instalación y pantallas de texto	T
17 Verificación de funcionamiento general. Análisis de históricos y tendencias de datos	T
18 Verificación de horarios y programas de mando de equipos y sistemas. Comprobación “in situ” de respuestas a señales de comando remoto en modos manual y automático T	T
19 Verificación del funcionamiento de la impresión de informes, gráficos o tendencias	2A
20 Realización de backup general de las bases de datos del puesto central	T
21 Realización de backup de ficheros históricos y reinicio de secuencias de almacenamiento, si procede	T
22 Comprobación del arranque del puesto central de gestión tras un fallo del suministro de tensión	2A
23 Verificación de funcionamiento de los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI) 2.A	2A
24 Evaluación de la obsolescencia del hardware instalado, sistema operativo y software de aplicación	A

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

25 Comprobación y actualización, si procede, de la documentación técnica del sistema de control	A
26 Inspección del estado de los elementos emisores y receptores de alarmas	M
27 Simulación de alarmas y comprobación de su notificación sobre los terminales o impresoras predefinidas	M
28 Comprobación de la comunicación con los controladores de las integraciones con el sistema de control	T
29 Comprobación de los tiempos de refresco	T
30 Comprobación del mando sobre los diferentes equipos controlados desde el puesto de control	T
31 Comprobación de los valores reales en los equipos (en campo) con los presentados en el puesto de control	T
32 Inspección de la alimentación y conexionado de MODEM u otros dispositivos de comunicación remota	T
33 Comprobación del establecimiento de la comunicación y de la actuación remota del sistema	T
34 Comprobación del funcionamiento de los elementos de campo vinculados a los controladores	T
35 Inspección general de estado y actuación de los principales elementos de regulación y control	T
36 Verificación de reglajes y valores de consigna. Ajuste y calibración de elementos de regulación	2A

6.6 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas de la siguiente tabla:

Medidas de generadores de calor	Periodicidad
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	m
3. Pérdida de presión en el evaporador	m
4. Pérdida de presión en el condensador	m
5. Temperatura y presión de evaporación	m
6. Temperatura y presión de condensación	m
7. Potencia eléctrica absorbida	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	m
9. CEE o COP instantáneo	m
10. Caudal de agua en el evaporador	m
11. Caudal de agua en el condensador	m

m una vez al mes

3m, cada tres meses; la primera al inicio de la temporada

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

Así mismo, se analizará el rendimiento estacional de la instalación cada dos meses registrando los resultados, teniendo en cuenta el consumo de suministro de gas facilitado por la Compañía Suministradora, las lecturas del contador de energía instalado en el circuito primario y el contador de energía eléctrica instalado en el cuadro de control y maniobra. Se analizará el resultado intentando siempre optimizarlo.

6.7 PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO, PERIODOS Y HORARIOS.

Los horarios serán los establecidos por los usuarios de la instalación ajustándose al uso y necesidades del edificio.



Fdo. Julio ALVAREZ IGLESIAS

Ingeniero Industrial

Colegiado N° 2.289

Gijón, Septiembre 2024

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias		
	Nº Visado:	20250142V	Fecha:	06/02/2025
	VISADO			

SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

CARTA DE PUESTA EN SERVICIO Y CERTIFICADO INSTALACIÓN

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		

CONSTRUCTORA SAN JOSE S A
CL/ DEL AGUILA Nº1, 1 B
33003 OVIEDO

Nº EXPTE: 2014/202136

ASUNTO: Alta de REFORMA DE LA INSTALACION DE CALEFACCION Y ACS A GAS NATURAL CON SUSTITUCION DE GENERADORES EN HOSPITAL

Nº INSTALACIÓN: 210630

INSTALACION DE: Calefaccion, A.C.S., / Gas natural,

SITUACIÓN: CAMINO DE HEROS S/Nº. HOSPITAL DE SAN AGUSTIN, AVILÉS (AVILES)

TITULAR: SESPA

EMPRESA(S) INSTALADORA(S):

- CONSTRUCTORA SAN JOSE S.A. – A36006666

PERSONA(S) AUTORA(S) DEL PROYECTO/MEMORIA TÉCNICA:

- JOSE LUIS MONTERO ANDRES

CERTIFICADO VISADO Nº:140018 de: 9-1-2014

PERSONA(S) DIRECTORA(S) DE LA INSTALACIÓN:

- JOSE LUIS MONTERO ANDRES

Comprobada la documentación aportada, correspondiente a la INSTALACIÓN Y EXPEDIENTE referidos, se considera que es conforme con lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE de 29/08/2007), por lo que se propone el Registro del CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO de la misma.

Oviedo, a 25 de febrero de 2014

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE INSTALACIONES EL JEFE DEL NEGOCIADO TÉCNICO DE INSTALACIONES

Validado por: MANUEL VILLABRILLE GARCIA

Validado por: VICTOR LUIS ALONSO FERNANDEZ

Registrado el CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN con el número 2014/202136 (nº de instalación 210630) adjunto se remiten tres ejemplares debidamente diligenciados. Dos ejemplares deben ser entregados al titular de la instalación junto con el resto de la documentación a que hace referencia el artículo 24.8 del RITE. El titular entregará una copia a la empresa suministradora de energía o combustible para que proceda al suministro regular de la instalación. La empresa suministradora suspenderá sus entregas tan pronto observe alguna deficiencia en la instalación que pueda entrañar riesgo, dando cuenta al titular y a ésta Consejería.

Se le informa para su conocimiento y cumplimiento de:

- 1) La puesta en servicio efectivo de la instalación estará supeditada, en su caso, a la presentación de una declaración responsable del cumplimiento de otros reglamentos de seguridad que la afecten.
- 2) El registro del certificado de instalación no supone la aprobación técnica del proyecto o memoria técnica ni un pronunciamiento favorable sobre su idoneidad técnica.
- 3) Desde el momento en que se realice la recepción provisional, el titular o usuario es responsable del cumplimiento del RITE en lo que se refiere a su uso y mantenimiento.
- 4) Las operaciones mínimas de mantenimiento de la parte solar térmica, caso de existir, deberán realizarse de acuerdo con lo prescrito en el apartado 4 de la Sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación.
- 5) La empresa mantenedora habilitada realizará el "Programa de gestión energética" de la instalación conforme al apartado 4 de la IT 3 del RITE.
- 6) El titular es responsable de que se realice un uso adecuado de la instalación y su mantenimiento de acuerdo con el "Manual de Uso y Mantenimiento" por una empresa mantenedora habilitada, así como de realizar las inspecciones obligatorias y de conservar la documentación de todas las actuaciones que se realicen.
- 7) En el caso de que la instalación disponga de sala de máquinas con un sistema de detección de fugas y corte de gas, deberá realizarse la revisión con gas patrón y puesta a punto del sistema por una empresa instaladora habilitada de gas de categoría A o B, con la periodicidad indicada en la norma UNE 60.6001:2006. Dichas operaciones se anotarán como una operación más de mantenimiento.

Oviedo, a 25 de febrero de 2014

EL JEFE DE SERVICIO DE FLUIDOS Y METROLOGÍA

Validado por: CARLOS ROJO CORRAL



VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20250142V	Fecha: 06/02/2025	
VISADO			

CERTIFICADO DE INSTALACIÓN TÉRMICA

Real Decreto 1027/2007, de 20 julio. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

TITULAR:

Apellidos y Nombre o Razón Social: **SERVICIO DE SALUD PRINCIPADO DE ASTURIAS** N.I.F / C.I.F **Q8350064E**
 Calle o Plaza: **CAMINO DE HEROS** N° **S/N** Piso **Puerta** Teléfono:
 Localidad: **AVILES** C.P **29660** Provincia: **ASTURIAS**
 Representado por: **D/Dª** CIF:
 Calle o Plaza : N°
 Localidad : Provincia

EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Calle o Plaza **CAMINO DE HEROS** N° **S/N**
 Localidad : **AVILES** Provincia **ASTURIAS**

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Nueva Reforma Centralizada Individual
 Climatización Calefacción Refrigeración Ventilación Agua Caliente Sanitaria

Potencia Térmica Nominal Energía solar térmica instalada

Calor	5.475	Kw	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Gasóleo	N° Paneles Superficie de panel (m ²) Potencia energía apoyo(w)
Frío		Kw	<input type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> GLP	
ACS		Kw	<input checked="" type="checkbox"/> Otros HOSPITAL	<input checked="" type="checkbox"/> Gas Natural	
		Kw	<input type="checkbox"/> Local institucional	<input type="checkbox"/> Otros	

Almacenamiento de Combustible Líquido: Se adjunta memoria / proyecto de instalación petrolífera (MI-IP-03): SI NO

PROYECTO (con modificaciones introducidas durante la ejecución) **MEMORIA**

Autor de Proyecto/memoria **D. JOSE LUIS MONTERO ANDRES** Colegio Oficial **COITI DE GUADALAJARA** N°Colegiado/carné **29/** N° de visado y fecha **09/01/2014**

Director de la instalación **D. JOSE LUIS MONTERO ANDRES** Colegio Oficial **COITI DE GUADALAJARA** N°Colegiado **29** Provincia: **GUADALAJARA**

EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA

Razón social: **CONSTRUCTORA SAN JOSE, S.A.** CIF **A36006666** Teléfono: **918065400**
 Especialidad: **DCE / CEA** Categoría **EMT36000198**
 Instalador: **D. RAFAEL NAVARRO DELGADO** Carné **ITE 2255** Especialidad

PRUEBAS REALIZADAS CON RESULTADO SATISFACTORIO

Prueba	Fecha	Fecha
Prueba de los Equipos	28/02/2013	28/02/2013
Prueba estanqueidad redes de tuberías de agua	28/02/2013	28/02/2013
Pruebas de estanqueidad circuitos frigoríficos	28/02/2013	28/02/2013
Pruebas de libre dilatación	28/02/2013	28/02/2013
Pruebas de recepción de redes de conductos de aire	28/02/2013	28/02/2013

Observaciones:
 Se entrega al titular el "Manual de Uso y Mantenimiento", junto con Proyecto o Memoria realmente ejecutados, los resultados de las pruebas realizadas y la relación de materiales y equipos instalados con su correspondiente documentación y garantía (artículo 24.8)

D./Dña. **RAFAEL NAVARRO DELGADO** Instalador Autorizado con nº carné **ITE 2255** está acorde con los reglamentos y disposiciones vigentes que le afectan, y en especial con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios aprobado por el Real Decreto 1027/2007 y sus Instrucciones Técnicas y ha sido ejecutada de acuerdo con el Proyecto o Proyecto o Memoria Técnica presentada

En **AVILES** a **09/01/2014**

Firma del Instalador Autorizado **D./Dña. JOSE LUIS MONTERO ANDRES** Colegiado nº **29** del Colegio Oficial **INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES (GU)** realizadas de la presente instalación cuyos resultados son satisfactorios, la instalación cumple los reglamentos y disposiciones vigentes que le afectan, y en especial con el Reglamento de Instalaciones Térmicas y ha sido ejecutada conforme a proyecto presentado.

En **GUADALAJARA** a **09/01/2014**

Firma del Director de la Instalación

SELO DE EMPRESA INSTALADORA

VISADO N° Visado: **20250148** Fecha: **08/02/2025**

VISADO DEL COLEGIO OFICIAL

Ref.0

Las instalaciones deberán ser mantenidas anualmente y certificadas por mantenedor autorizado (Art. 28)

VISADO

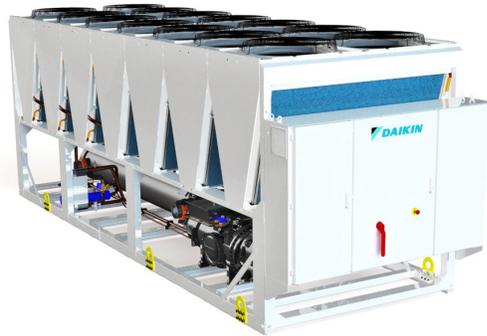


SERVICIO DE SALUD DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Proyecto para la sustitución de los dos grupos de producción de frío en el Hospital Universitario de San Agustín de Avilés

FICHA TÉCNICA ENFRIADORA

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha: 06/02/2025
	VISADO		

EWAHC14TZSRC2


- > Air cooled chiller
- > Inverter Driven Single Screw compressor
- > Standard efficiency version
- > Reduced sound configuration
- > R1234ze refrigerant

- ➔ **Unit description:** Daikin air-cooled chiller with inverter driven screw compressor and R1234ze refrigerant. Color: Ivory White (Munsell code 5Y7.5/1) (±RAL7044).
- ➔ **Compressor:** New Daikin semi-hermetic single screw compressor driven by Variable Frequency Drive (VFD). Designed and manufactured by DAIKIN, the compressor is optimized to operate with both R1234ze and R134a refrigerant and to achieve the highest efficiency at full load (when all the capacity of the chiller is required) as well as the highest part-load efficiency (frequent conditions) thanks to the Variable Frequency Drive (VFD) allowing continuous modulation of compressor's rotational speed. The VFD, also designed and manufactured by Daikin, is integrated in the compressor's body and the electronics inside is cooled by the refrigerant from the chiller's circuit.
- ➔ **Evaporator:** The unit is equipped with a direct expansion shell and tube evaporator with copper tubes rolled into steel tube sheets and assures optimal heat transfer and minimized water pressure drops.
- ➔ **Condenser:** Full body Aluminum "Long Life Alloy" Microchannel coils providing superior resistance to corrosion compared to standard aluminum alloy. Coils' layout designed to guarantee optimized heat transfer allowing maximized performances and reduced turbulence for low noise emission.
- ➔ **Condenser coil fans:** The condenser fans are propeller type with high efficiency design blades to maximize performances. The material of the blades is glass-reinforced resin and each fan is protected by a guard. Fan motors are internally protected from over temperature and are IP54.
- ➔ **Refrigerant circuit:** Each unit has two independent refrigerant circuits and each one includes: Compressor Inverter driven with integrated oil separator, Electronic expansion valve, Discharge line shut off valve, Sight glass with moisture indicator, Filter drier, Charging valves, High pressure switch, High pressure transducers, Low pressure transducers, Oil pressure transducer, Suction temperature sensor.
- ➔ **Electrical:** Control and power sections are located in the main panel that is manufactured to ensure protection against all weather conditions. The electrical panel is IP54 and internally protected against possible accidental contact with live parts. The main panel is fitted with a main switch interlocked door that shuts off power supply when opening.
- ➔ **Controller:** Latest generation MicroTech 4 controller provides an easy to use control environmental. The control logic is designed to provide maximum efficiency, to continue operation in unusual operating conditions and to provide a history of unit operation. Sophisticated software with adaptive logic selects the most energy efficient combination of compressor load, electronic expansion valve position and condenser fans to keep stable operating conditions and maximize chiller efficiency and reliability. One of the greatest benefits is the easy interface with LonWorks, Bacnet, Ethernet TCP/IP or Modbus communications.



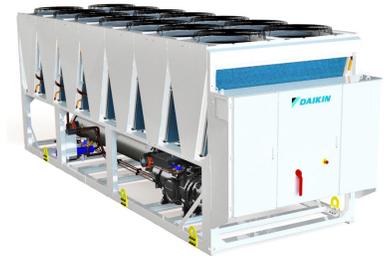
Specifications are subject to change without any prior notice

The certified standard performances and the certified selection tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

VISADO ELECTRÓNICAMENTE	 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	Fecha:
	20250142V	06/02/2025
	3/4/2024 CSS Web 10.43	
		Page 1/4

EWAHC14TZSRC2

Performances calculated according to EN14511-3


Cooling mode performances

Cooling capacity	1400 kW	Evaporator water IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Power input	479.7 kW	Evaporator water flow	66.74 l/s
Cooling Efficiency EER	2.918 kW / kW	Evaporator pressure drops	44.1 kPa
		Ambient temperature	35.0 °C
IPLV.IP	5.730 kW / kW	Lw / Lp @ 1m	95 dB(A) / 73 dB(A)
SEER / ηs	5.42 / 213.8%	Evaporator fluid	Water
SEPR	6.49	Evaporator fouling factor	0.000 m²C/W

SEER declared according to EN14825, fan coil application 12/7°C (inlet/outlet) water temperatures. SEPR declared according to EN14825:2018, high temperature process cooling application. Sound power level according to ISO 9614-1. IPLV.IP and seasonal efficiency data generally refer to standard unit without options

Heat recovery mode performances (total heat recovery)

Cooling capacity	1344 kW	Evaporator water IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Heat recovery capacity	1487 kW	Evaporator water flow	64.09 l/s
Power input	489.4 kW	Evaporator pressure drops	40.0 kPa
TEER (C.C. + H.C.) / P.I.	5.780	HR water IN/OUT	40.00 °C / 45.00 °C
Ambient temperature	35.0 °C	HR water flow	71.20 l/s
		HR pressure drops	61.6 kPa

V3_notes

Unit information

Compressor type	Inverter Driven Single Screw	Refrigerant type	R1234ze
Capacity control	Inverter	Condenser type	Microchannel
Compressor N°	2	Condenser fans N°	26
Circuit N°	2	Condenser fans control	VFD
Refrigerant charge	220 kg	Altitude	0 MSL
Nominal air flow	96375 l/s	Evaporator type	Shell & Tubes

Actual refrigerant charge depends on the final unit construction, refer to unit nameplate.

Electrical information

Power supply	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Max. inrush current	0 A
Running current	796.48 A	Compressor starting method	Variable Frequency Drive
Max. Running current	1119 A		
Max. current wires sizing	1241 A		

Voltage tolerance ± 10%. Phase Voltage unbalance ± 3%. Electrical data referred to standard unit without options, refer to unit name plate data.



Specifications are subject to change without any prior notice

The certified standard performances and the certified selection tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		
	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	N° Visado:	Fecha:
	20250142V	06/02/2025
3/4/2024 CSS Web.10.43		VISADO
		Page 2/4

EWAHC14TZSRC2

Performances calculated according to EN14511-3

Acoustic information

Sound pressure level at 1 m from the unit (rif. 2 x 10⁻⁵ Pa)

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	db(A)
78.2	72.5	71.9	69.6	70.7	62.1	59.8	58.9	72.5

Values referred to Evap. IN/OUT 12/7°C and 35°C Amb., full load operation, standard unit configuration without options. Sound pressure level calculated from sound power level. Sound pressure in octave band is for information only and not considered binding.

Physical information

Evap. connections size	273 mm	Length	12302 mm
		Width	2280 mm
Weight shipping/operating	11134 kg / 12145 kg	Height	2540 mm

Information referred to standard unit configuration without options, refer to certified unit drawing.



Specifications are subject to change without any prior notice

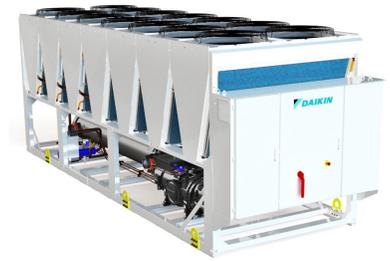
The certified standard performances and the certified selection tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

VISADO ELECTRÓNICAMENTE			Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20250142V	Fecha:	06/02/2025
			3/4/2024	CS Web 10.43

VISADO

EWAHC14TZSRC2

Performances calculated according to EN14511-3



Certification notes



Certified in accordance with Eurovent Certification Program: Liquid Chilling Packages and Heat Pumps (LCP-HP). Standard ratings are specified in the section "Rating requirements" of the Rating Standards. All standard ratings are verified by tests conducted in accordance with the following standards: EN 14511-3:2018 (performance testing) and ISO 9614 (acoustic testing).

Within the scope of AHRI Air-Cooled Water-Chilling Packages Certification Program. AHRI Certified performance may be obtained from the manufacturer's representative

General notes

For more information about the above selected product, please go to <http://www.daikineurope.com/industrial/>. Unit performances are reproducible in laboratory test environment only in accordance to recognized industry standards. This technical data sheet is generated by Daikin Applied Tool software designed and distributed by Daikin Applied Europe S.p.A. The present software does not constitute an offer binding upon Daikin Applied Europe S.p.A who compiled the content of this software to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Product images are indicative only and are intended for illustrative purposes only; pictures may be differed from the ordered product and are subject to change without prior notice. Daikin Applied Europe S.p.A. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this document. All content is copyrighted by Daikin Applied Europe S.p.A.



The refrigerant charge for this unit is covered by a third party verified reclaimed refrigerant allocation. Reclaimed refrigerant compliant with AHRI700 standard. With this initiative, Daikin commits in reducing environmental impact of refrigerants, by avoiding emissions related to end-of-life refrigerants' destruction. Find out more info at: https://www.daikin.eu/en_us/daikin-blog/building-a-circular-economy.html



Specifications are subject to change without any prior notice

The certified standard performances and the certified selection tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		
	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	Fecha:
	20250142V	06/02/2025
3/4/2024 CSS Web 10.43		VISADO
		Page 4/4