

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE
CALOR Y FRÍO DEL INSTITUTO DE ARCOSUR**

1. PLANTEAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y DE VENTILACIÓN

A continuación, se describen conceptualmente los sistemas de climatización y ventilación del Instituto de Secundaria de Arcosur.

- **Climatización**

La climatización de las zonas ocupadas del edificio se realizará mediante radiadores ubicados en las estancias. La temperatura de impulsión de agua caliente a los radiadores será de 60°C con un salto térmico de 15°C.

En el edificio no habrá ningún sistema que proporcione refrigeración a las salas.

- **Ventilación**

Se plantea una unidad de Tratamiento de Aire que se ubicará en la cubierta del edificio para la ventilación de todas las aulas y demás despachos ocupados del instituto. Se controlará la ventilación mediante compuertas, para minimizar al máximo el tamaño del climatizador, y asegurar a su vez la correcta ventilación de los espacios.

El climatizador de aire primario tendrá una sección de recuperación de alta eficiencia y contará con una batería de agua de calor/frío a dos tubos. A pesar de que en el edificio no se plantea refrigeración, si se plantea que la batería del climatizador pueda también trabajar en modo frío para poder atemperar las aulas en las épocas de mayor calor.

- **Instalación de distribución de energía térmica**

Se plantean dos circuitos de distribución: uno para los radiadores y otro que alimentará la UTA de cubierta. El circuito de los radiadores será a dos tubos y se impulsará el agua a 60°C. El circuito del climatizador será igualmente a dos tubos, pero cabrá la posibilidad de impulsar frío o calor, dependiendo de las necesidades.

Se plantea un único colector de distribución que trabajará como colector de calor durante el invierno y como colector de frío durante el verano.

- **Producción de energía térmica**

En los apartados siguientes se analizan las tres soluciones propuestas para la producción de energía térmica de este edificio:

- Producción de calor y de frío mediante un equipo de aerotermia de alta temperatura.
- Producción de calor y de frío mediante dos equipos de aerotermia de alta temperatura.
- Producción de calor mediante calderas de condensación y de frío mediante aerotermia.

- **Necesidades térmicas del edificio**

Tras el estudio del cálculo de cargas del edificio se identifica una demanda de 210 kW de calor. La UTA de aire primario tendrá una batería de 50 kW aproximadamente, este valor será para el que dimensionaremos la producción de frío ya que, como se ha explicado, el edificio no contará con refrigeración.

2. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE MEDIANTE UNA BOMBA DE CALOR DE ALTA TEMPERATURA

La primera propuesta planteada es un equipo tipo bomba de calor condensada por aire de alta temperatura y reversible. De este modo, con un único equipo se proporcionaría calor a la instalación de radiadores y al circuito del climatizador. Y, además, sería posible producir frío para la batería de la UTA, que permita atemperar las aulas en las épocas más calurosas del año.

El inconveniente de esta instalación es que la bomba planteada es capaz de proporcionar mucha más potencia de frío que la que realmente demanda el edificio. De este modo obligaremos al equipo a trabajar a cargas parciales, lo que reduce considerablemente el rendimiento.

La siguiente tabla resume la valoración económica de esta propuesta:

CONCEPTO	COSTE €
BOMBA DE CALOR 210 KW REVERSIBLE	70.689,08

Esta propuesta de producción es medioambientalmente favorable, ya que este equipo se alimenta de energía eléctrica y no emite gases a la atmósfera. Estos equipos de aerotermia tienen buenos rendimientos si trabajan a cargas completas. Trabajando a carga parcial, como es el caso de esta propuesta en modo refrigeración, se reducirá de forma considerable el rendimiento del equipo. Esto aumentará el consumo eléctrico del equipo, en comparación con el que tendría una máquina de menor potencia trabajando carga completa.

3. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE MEDIANTE DOS BOMBAS DE CALOR DE ALTA TEMPERATURA

Para la selección de los equipos de producción de agua caliente para la instalación de calefacción del IES de Arcosur se ha realizado teniendo en cuenta la necesidad de poder impulsar agua a 65°C en cualquier condición de la temperatura exterior para que no afecte al confort de los alumnos.

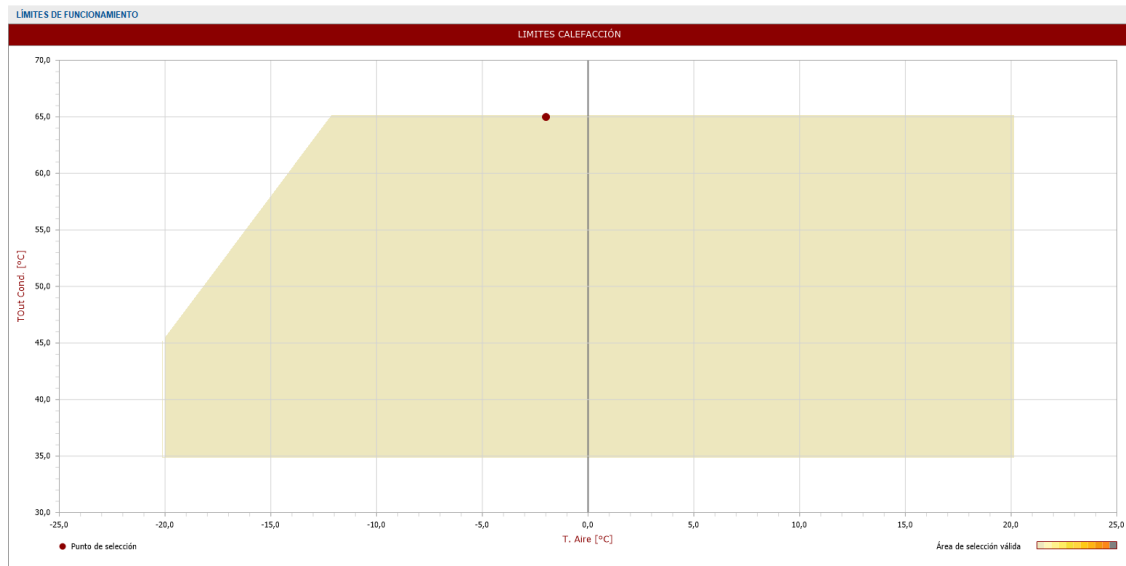
El criterio de selección ha sido:

- Temperatura de impulsión de agua 65°C
- Temperatura de retorno de agua 60°C
- Temperatura de aire exterior -2°C
- Potencia demandada 190 kW

La producción se ha dividido en dos equipos. El principal, es una bomba de calor que produce únicamente agua caliente y en las condiciones de diseño entrega 155,9 kW a la instalación. Y otro que es una bomba de calor con compresores inverter para poder dar agua fría en los

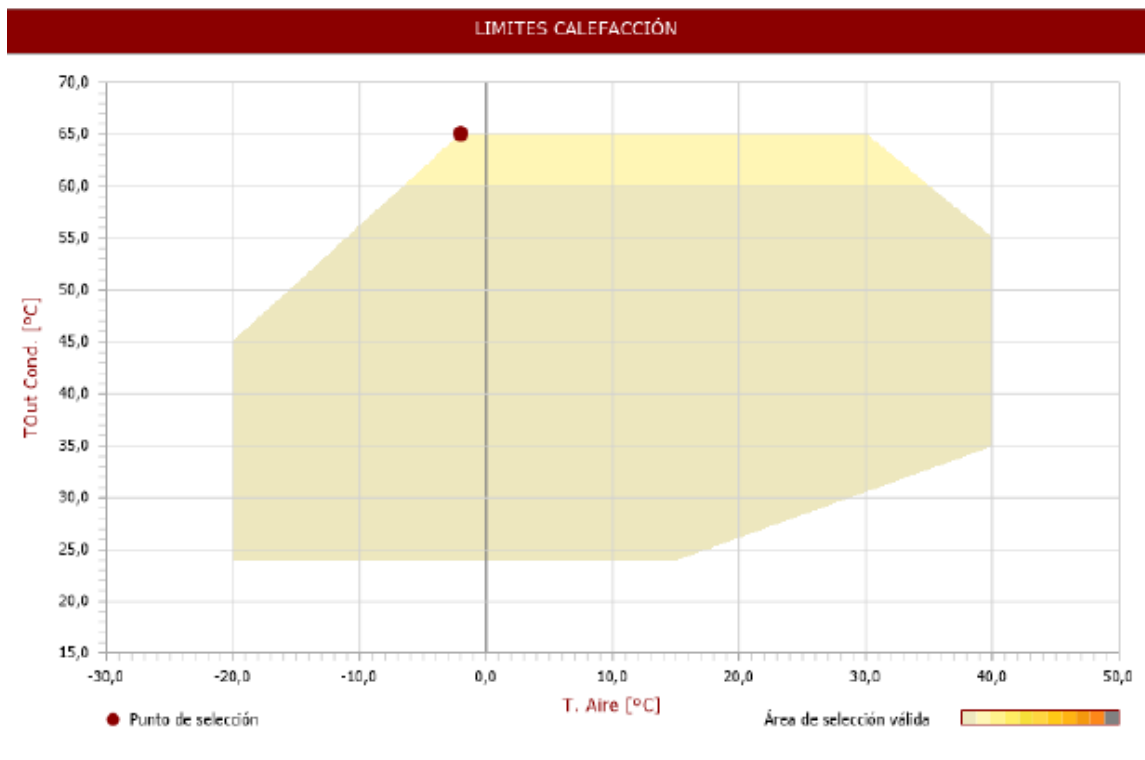
entretiempos en los que el edificio necesita climatización y agua caliente en invierno. Este equipo es capaz de producir 40,40 kW en las condiciones de diseño.

El equipo de producción de agua caliente tiene el siguiente rango de temperatura:



En el gráfico se puede ver que el equipo es capaz de proporcionar agua a 65°C hasta -12°C garantizando el suministro a la instalación.

El equipo secundario, capaz de entregar agua fría y caliente, tiene el siguiente rango de trabajo:



Este equipo puede impulsar agua a 65°C hasta -2°C de temperatura exterior.

Con la combinación de ambos equipos se garantiza el suministro de agua a la temperatura de diseño en las condiciones más exigentes de Zaragoza.

La siguiente tabla resume la valoración económica de esta propuesta:

CONCEPTO	COSTE €
BOMBA DE CALOR 156 KW	58.091,80
BOMBA DE CALOR REVERSIBLE	22.768,20
TOTAL	80.860,00

Esta opción presenta una producción de energía térmica sin emisiones, lo que desde el punto de vista medioambiental es ventajoso. Por otra parte, si se compara esta propuesta con la previa, al existir dos equipos que siempre van a trabajar a plena carga, esta es mejor desde el punto de vista del consumo eléctrico de los equipos.

4. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE MEDIANTE CALDERAS DE CONDENSACIÓN

Como instalación con la que comparar las bombas de calor aire-agua propuestas se propone una caldera de condensación de gas en régimen de condensación de 210KW. Concretamente la caldera seleccionada ha sido el modelo MGK-2-210 de WOLF.

Para poder comparar económicamente las tres propuestas es necesario incluir en esta variante de producción de energía térmica es necesario incluir un equipo que produzca frío. De otro modo no sería posible emplear la UTA para atemperar las aulas en entretiempo.

CONCEPTO	COSTE €
CALDERA MGK-2-210	18.179,00
INSTALACIÓN DE GAS	28.513,56
BOMBA DE CALOR REVERSIBLE	22.768,20
TOTAL	69.460,76

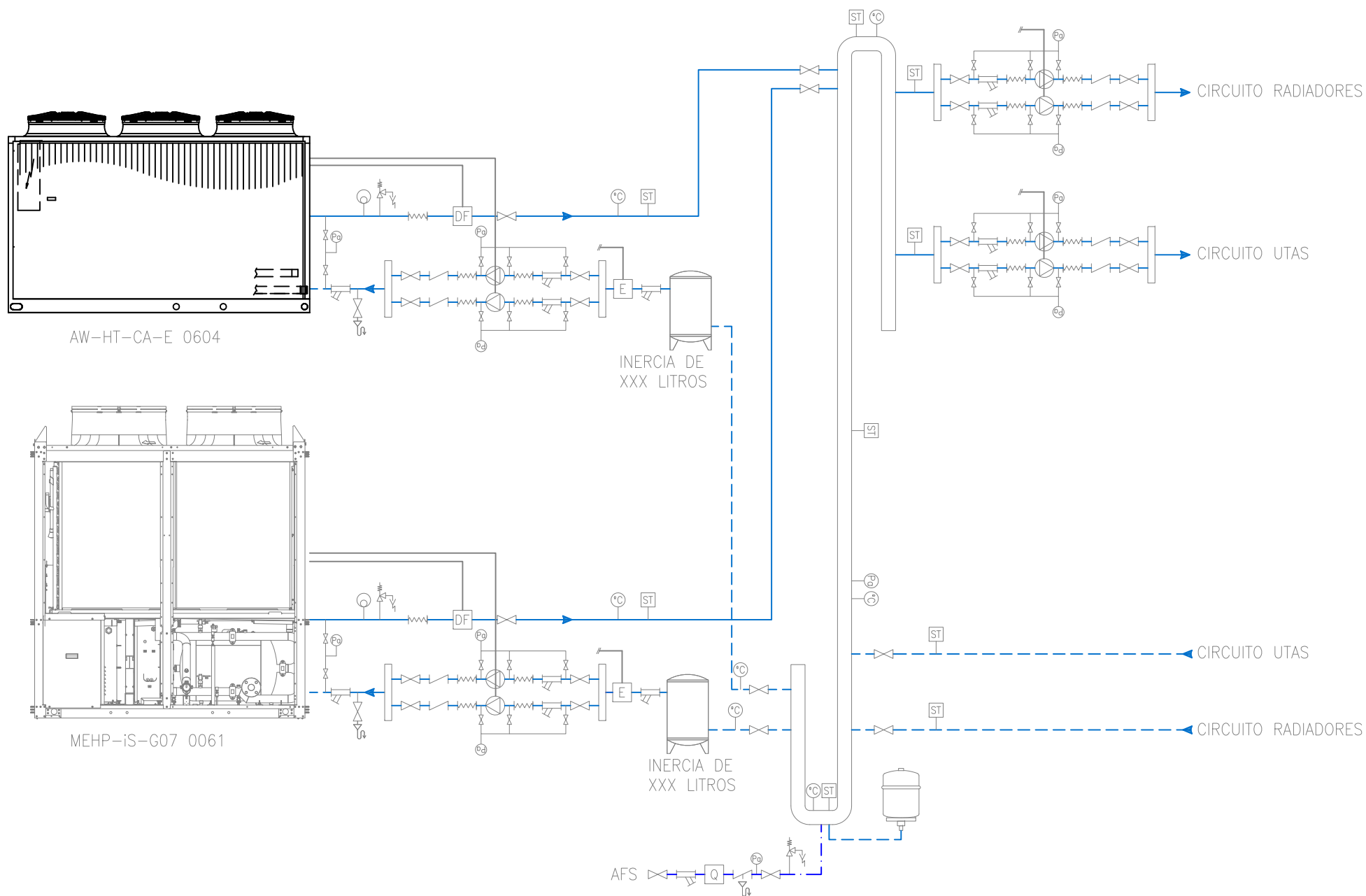
Desde el punto de vista medioambiental, esta propuesta es la peor de las tres, debido a que se emplea un equipo de combustión que consume gas natural (combustible fósil) y emite gases a la atmósfera.

5. CONCLUSIÓN

La mejor opción de las estudiadas, analizándolas desde el punto de vista medioambiental y de reducción del consumo es la segunda opción, en la que se plantean dos bombas de calor aire-agua de alta temperatura, una de ellas reversible, preparadas para maximizar su rendimiento trabajando a plena carga.

Esta opción nos permite descarbonizar el edificio, frente a la tercera opción. Por otro lado, la instalación recomendada es la óptima desde el punto de vista del dimensionado de la misma y su rendimiento energético global, frente a la primera propuesta analizada.

6. FICHAS TÉCNICAS DE LA PROPUESTA 2: PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE
MEDIANTE DOS BOMBAS DE CALOR DE ALTA TEMPERATURA



SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0

Usuario: Jesus Santafe

Versión DB: 1.8.4.0

Fecha de impresión: 28/11/2022 12:36



SELECCIÓN TÉCNICA

AW-HT /CA-E /0604

Bomba de calor de alta eficiencia con fuente aire para instalación exterior y alta temperatura agua



R HFC R-407C

SCROLL

Código	AW-HT /CA-E /0604	
Versión	CA-E	
Tamaño	0604	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones en las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Intercambiadores	pg.4
1.3	Ventiladores	pg.4
1.4	Compresores	pg.5
1.5	Datos de sonido	pg.5
1.6	Límites de funcionamiento	pg.6
1.7	Datos eléctricos	pg.6
1.8	Dimensiones y pesos	pg.7

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 12:36
Calculation type: EN 14511 - EN 14825

AW-HT /CA-E /0604



1.1 PRESTACIONES EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m ² K/kW	0,000
Temperatura entrada fluido (calefacción)	°C	60,00
Temperatura salida fluido (calefacción)	°C	65,00
Caudal	l/s	8,505
Pérdida de carga.	kPa	23,2
Presión estática útil nominal	kPa	0,00

AMBIENTE

Temperatura aire (calefacción)	°C	-2,0
--------------------------------	----	------

CALEFACCIÓN (EN14511)

Potencia térmica total	kW	155,9
Potencia absorbida compresores (calefacción)	kW	71,33
Potencia absorbida ventiladores modo Bomba de calor	kW	7,20
Potencia absorbida total	kW	77,20
COP	kW/kW	2,020

SCOP

SCOP Oficial (Reg. 813/2013 UE)

BAJA TEMPERATURA

Tipo de clima		Average
Temperatura de la aplicación	°C	35
Tipo de caudal		Fijo
Tipo de temperatura		Fijo
Temperatura bivalente	°C	-7,0
PDesign	kW	139
Qhe	kWh	88923
SCOP		3,22
Rendimiento ηs	%	126
Clase de eficiencia estacional		-

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 12:36
Calculation type: EN 14511 - EN 14825

AW-HT /CA-E /0604



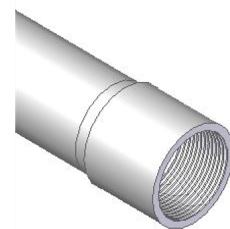
TEMPERATURA MEDIA

Tipo de clima		Average
Temperatura de la aplicación	°C	55
Tipo de caudal		Fijo
Tipo de temperatura		Variable
Temperatura bivalente	°C	-7,0
PDesign	kW	148
Qhe	kWh	101259
SCOP		3,02
Rendimiento ηs	%	118
Clase de eficiencia estacional		-

1.2 INTERCAMBIADORES

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipología		PLACAS
Cantidad	N°	1
Tipología empalmes	[E3] - Female threaded pipe (EN 10226 - Rp: internal cylindrical thread)	
Diámetro empalmes		3"
Caudal mínimo	l/s	2,778
Caudal máximo	l/s	16,67
Contenido agua intercambiador de calor	l	53,0
Contenido mínimo de agua en el sistema	l	1550



1.3 VENTILADORES

Tipología ventilador		AXIAL AC
Cantidad	N°	6
Potencia total absorbida ventiladores	kW	7,20
F.L.I.	kW	6x2
F.L.A.	A	6x4.1

CALEFACCIÓN

Potencia total absorbida ventiladores	kW	7,20
Caudal aire	m³/s	23,72
Presión estática	Pa	0

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 12:36
Calculation type: EN 14511 - EN 14825

AW-HT /CA-E /0604



1.4 COMPRESORES

COMPRESORES

Tipo de compresor		SCROLL
N.º compresores	Nº	4
N.º circuitos	Nº	2
Grados	Nº	4
Grado mínimo	%	25
Regulación		STEPS
Carga aceite	kg	16,4
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	4x21.7
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	4x34.7
L.R.A. - Corriente de arranque de cada compresor	A	4x198

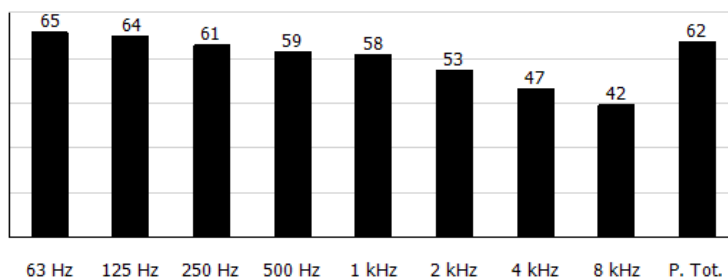
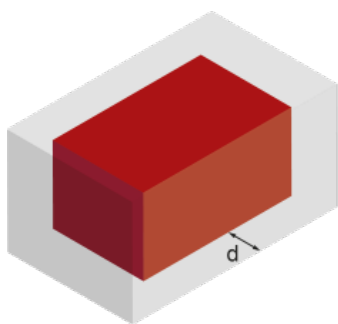
REFRIGERANT

Refrigerante		R407C
Carga teórica de refrigerante	kg	108
GWP100 value (from IPCC AR5)		1624
CO2 equivalent	t	175

1.5 DATOS DE SONIDO

DATOS DEL SONIDO CALIENTE OUTDOOR

Frecuencias	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potencia sonora (espectro)	dB	97	96	93	91	90	85	79	74
Potencia sonora total en calefacción	dB(A)	94							
Presión sonora (espectro)	dB	65	64	61	59	58	53	47	42
Presión sonora total	dB(A)	62							



SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 12:36
Calculation type: EN 14511 - EN 14825

AW-HT /CA-E /0604



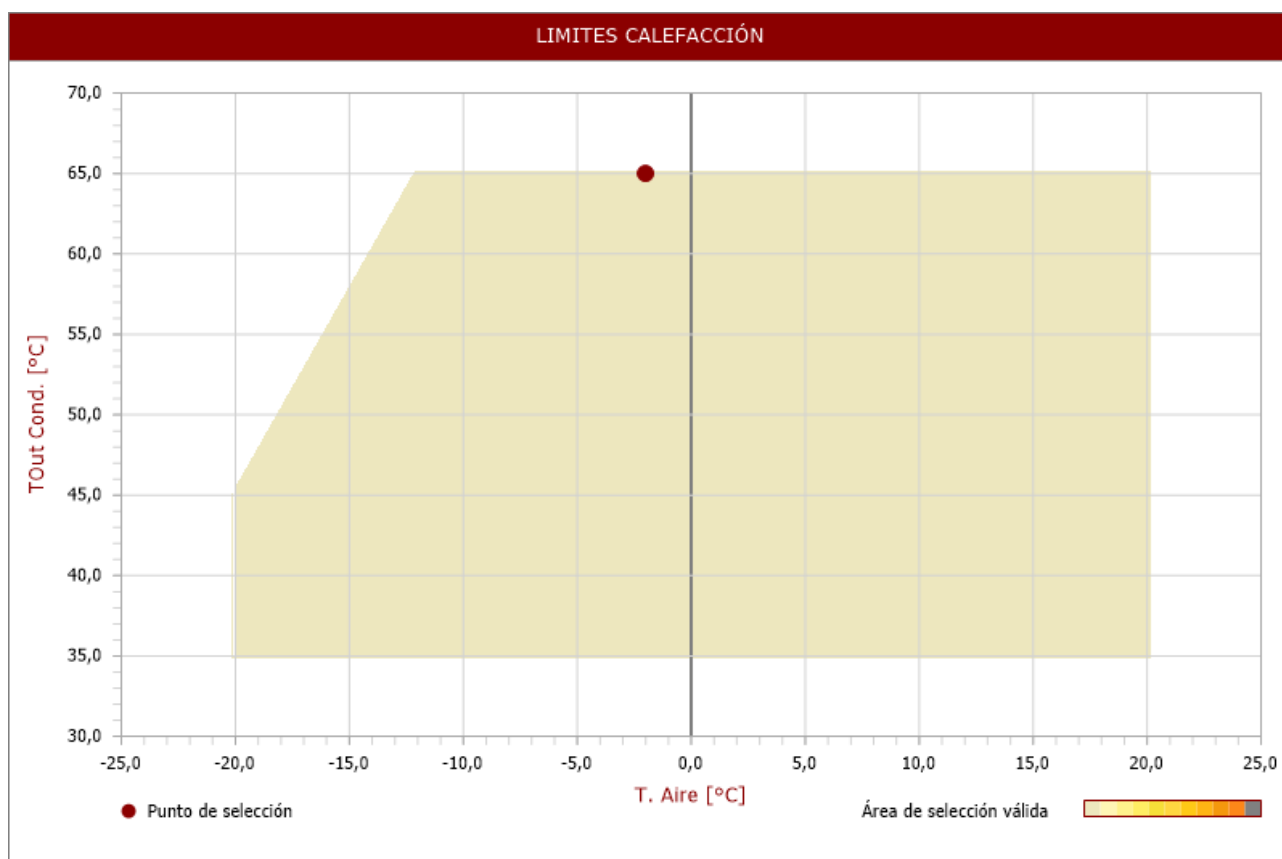
Notes

Distancia m 10

Notes

Nivel de presión sonora medio a 10 m de distancia, para unidad en campo libre sobre superficie reflectante; valor no vinculante calcula por el nivel de potencia sonora.
Potencia sonora basada en mediciones realizadas con arreglo a la normativa ISO 9614.

1.6 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO



1.7 DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	98,80
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	163
S.A. - Máxima corriente arranque	A	327

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

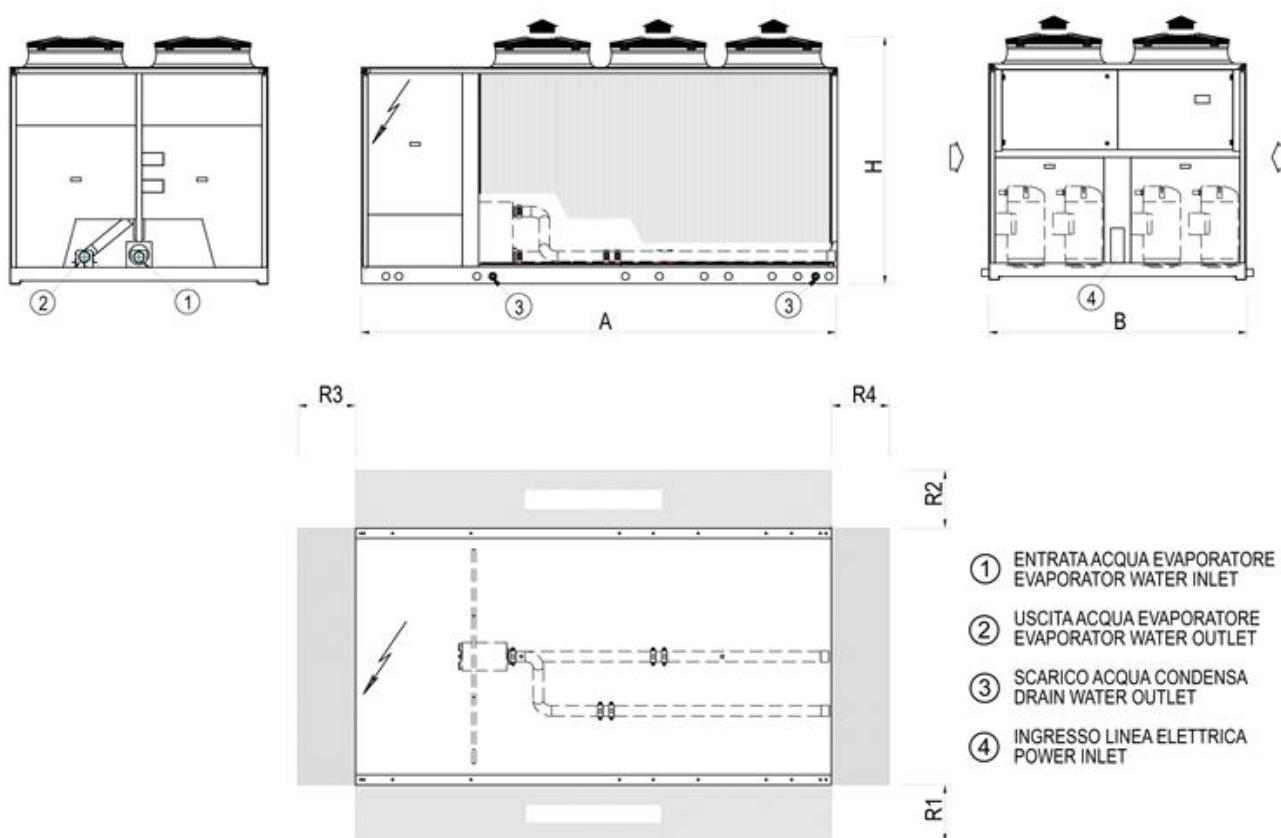
Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 12:36
Calculation type: EN 14511 - EN 14825

AW-HT /CA-E /0604



1.8 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	4110
B	mm	2220
H	mm	2150
Peso en funcionamiento	kg	2530
R1	mm	2000
R2	mm	2000
R3	mm	1100
R4	mm	2000





SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0

Usuario: Jesus Santafe

Versión DB: 1.8.4.0

Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54



SELECCIÓN TÉCNICA

MEHP-iS-G07 /0061

Unidad reversible con fuente aire para instalación exterior



Código	MEHP-iS-G07 /0061	
Versión	-	
Tamaño	0061	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones en las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Intercambiadores	pg.4
1.3	Ventiladores	pg.5
1.4	Compresores	pg.5
1.5	Datos de sonido	pg.6
1.6	Límites de funcionamiento	pg.7
1.7	Datos eléctricos	pg.8
1.8	Dimensiones y pesos	pg.9

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



MEHP-iS-G07 /0061



1.1 PRESTACIONES EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

REFRIGERACIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m ² K/kW	0,000
Temperatura entrada fluido (refrigeración)	°C	12,00
Temperatura salida fluido (refrigeración)	°C	7,00
Caudal	l/s	2,540
Pérdida de carga.	kPa	17,6
Presión estática útil nominal	kPa	0,00

AMBIENTE

Temperatura aire (refrigeración)	°C	35,0
----------------------------------	----	------

CALEFACCIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m ² K/kW	0,000
Temperatura entrada fluido (calefacción)	°C	60,00
Temperatura salida fluido (calefacción)	°C	65,00
Caudal	l/s	1,963
Pérdida de carga.	kPa	10,5
Presión estática útil nominal	kPa	0,00

AMBIENTE

Temperatura aire (calefacción)	°C	-2,0
--------------------------------	----	------

REFRIGERACIÓN (EN14511)

Potencia frigorífica	kW	53,00
Potencia absorbida compresor	kW	19,07
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	0,88
Potencia absorbida total	kW	20,10
EER	kW/kW	2,640
ESEER EN14511	kW/kW	4,340

CALEFACCIÓN (EN14511)

Potencia térmica total	kW	40,40
Potencia absorbida compresores (calefacción)	kW	20,61
Potencia absorbida ventiladores modo Bomba de calor	kW	0,96
Potencia absorbida total	kW	22,40
COP	kW/kW	1,800

SCOP

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



MEHP-iS-G07 /0061



SCOP Official (Reg. 813/2013 UE)

BAJA TEMPERATURA

Tipo de clima		Average
Temperatura de la aplicación	°C	35
Tipo de caudal		Variable
Tipo de temperatura		Variable
Temperatura bivalente	°C	-7,0
PDesign	kW	47,9
Qhe	kWh	22822
SCOP		4,33
Rendimiento η_s	%	170
Clase de eficiencia estacional		A++

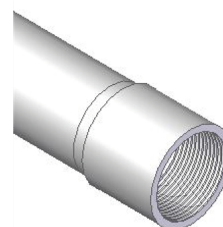
TEMPERATURA MEDIA

Tipo de clima		Average
Temperatura de la aplicación	°C	55
Tipo de caudal		Variable
Tipo de temperatura		Variable
Temperatura bivalente	°C	-7,0
PDesign	kW	48,4
Qhe	kWh	29687
SCOP		3,37
Rendimiento η_s	%	132
Clase de eficiencia estacional		A++

1.2 INTERCAMBIADORES

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipología		PLACAS
Cantidad	Nº	1
Tipología empalmes		[E1] - Female threaded pipe (UNI ISO 228/1 - G)
Diámetro empalmes		2"
Caudal mínimo	l/s	1,667
Caudal máximo	l/s	5,556
Contenido agua intercambiador de calor	l	6,20
Contenido mínimo de agua en el sistema	l	480



[E1]

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
 Versión DB: 1.8.4.0
 Usuario: Jesus Santafe
 Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54
 Calculation type: EN 14511 - EN 14825

**MEHP-iS-G07 /0061**

1.3 VENTILADORES

Tipología ventilador		AXIAL EC
Cantidad	Nº	2
Potencia total absorbida ventiladores	kW	0,88
F.L.I.	kW	2x0.92
F.L.A.	A	2x2.5

REFRIGERACIÓN

Potencia total absorbida ventiladores	kW	0,88
Caudal de aire nominal	m³/s	5,89
Presión estática externa nominal	Pa	0

CALEFACCIÓN

Potencia total absorbida ventiladores	kW	0,96
Caudal aire	m³/s	6,86
Presión estática	Pa	0

1.4 COMPRESORES

COMPRESORES

Tipo de compresor		SCROLL
N.º compresores	Nº	1
N.º circuitos	Nº	1
Grados	Nº	0
Grado mínimo	%	27
Regulación		Stepless
Carga aceite	kg	3,50
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	1x32.6
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	1x55.3
L.R.A. - Corriente de arranque de cada compresor	A	-

REFRIGERANT

Refrigerante		R32
Carga teórica de refrigerante	kg	12,0
GWP100 value (from IPCC AR5)		677
CO2 equivalent	t	8,12

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



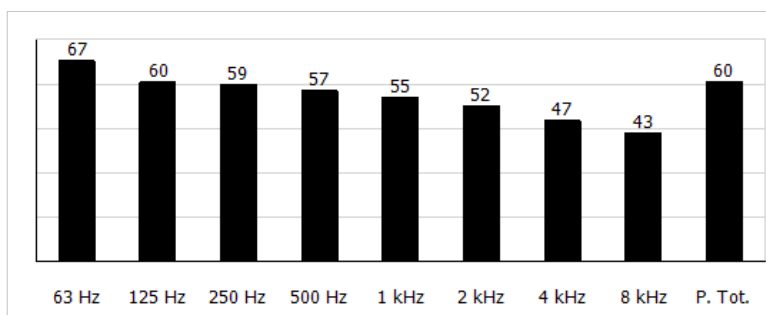
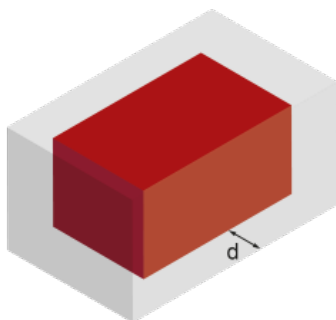
MEHP-iS-G07 /0061



1.5 DATOS DE SONIDO

DATOS DEL SONIDO FRÍO

Frecuencias	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potencia sonora (espectro)	dB	85	78	77	75	73	70	65	61
Potencia sonora total en refrigeración	dB(A)	78							
Presión sonora (espectro)	dB	67	60	59	57	55	52	47	43
Presión sonora total	dB(A)	60							



DATOS DEL SONIDO CALIENTE OUTDOOR

Potencia sonora total en calefacción	dB(A)	78
--------------------------------------	-------	----

Notes

Distancia	m	1
Notes	Nivel de presión sonora medio a 1 m de distancia, para unidad en campo libre sobre superficie reflectante; valor no vinculante calcula por el nivel de potencia sonora. Potencia sonora basada en mediciones realizadas con arreglo a la normativa ISO 9614.	

SELECCIÓN TÉCNICA

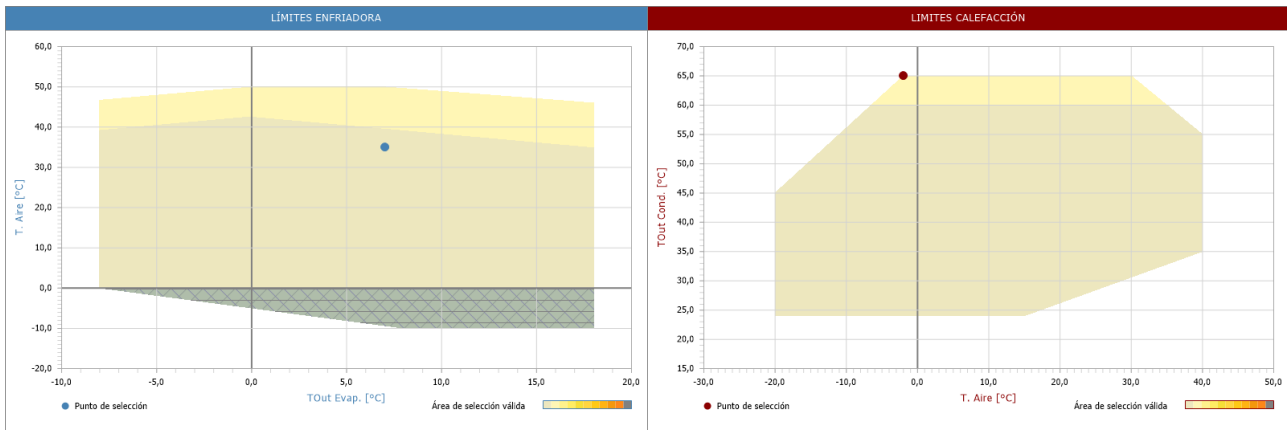
Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



MEHP-iS-G07 /0061



1.6 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO



LÍMITES ENFRIADORA	LIMITES CALEFACCIÓN
<ul style="list-style-type: none">2432-Resistencias eléctricas anti-hielo en tuberías y bombas2433-Resistencias eléctricas anti-hielo en tuberías, bombas y tanque de acumulación2431-Resistencias eléctricas anti-hielo en tuberías	

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
Versión DB: 1.8.4.0
Usuario: Jesus Santafe
Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



MEHP-iS-G07 /0061



1.7 DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	34,50
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	60
S.A. - Máxima corriente arranque	A	5

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.4.0
 Versión DB: 1.8.4.0
 Usuario: Jesus Santafe
 Fecha de impresión: 28/11/2022 11:54
 Calculation type: EN 14511 - EN 14825



MEHP-iS-G07 /0061



1.8 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	2085
B	mm	1100
H	mm	2400
Peso en funcionamiento	kg	710
R1	mm	1000
R2	mm	1000
R3	mm	400
R4	mm	400

