

# INGHO

ENGINEERING AND FACILITY MANAGEMENT

**HOSPITAL DE PUERTOLLANO Nov-2022**

# DESCRIPCION.

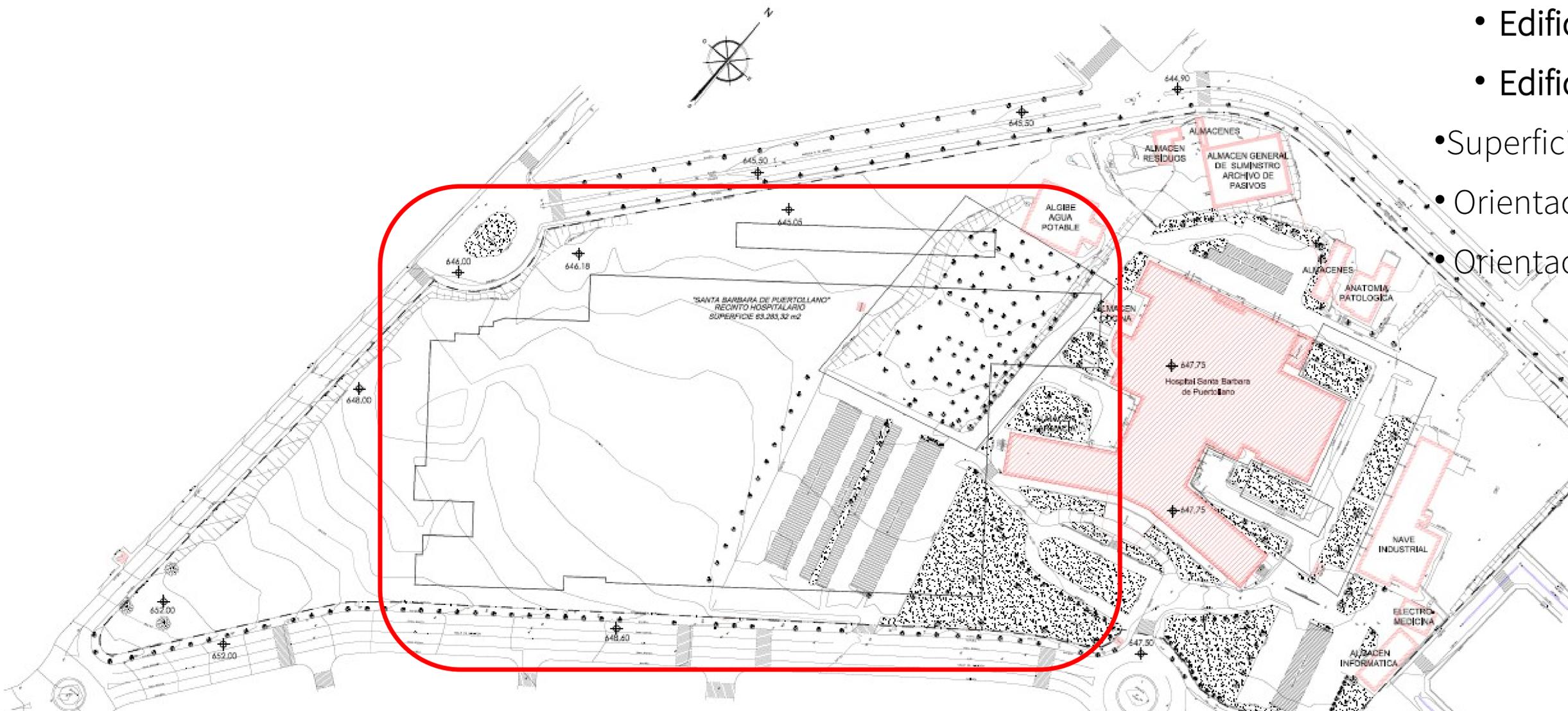


# DESCRIPCION GENERAL.

- Complejo de nueva construcción ubicado junto al hospital existente. Posteriormente, el hospital antiguo será demolido .

- Composición:

- Edificio de Hospital
- Edificio Industrial
- Superficie: 61.054,49 m<sup>2</sup>
- Orientación Principal: Sur-Este
- Orientación Captacion Solar: Sur-Oste



# INSTALACIONES PRINCIPALES.

Principalmente se compone de las siguientes instalaciones:

## • Instalaciones Térmicas:

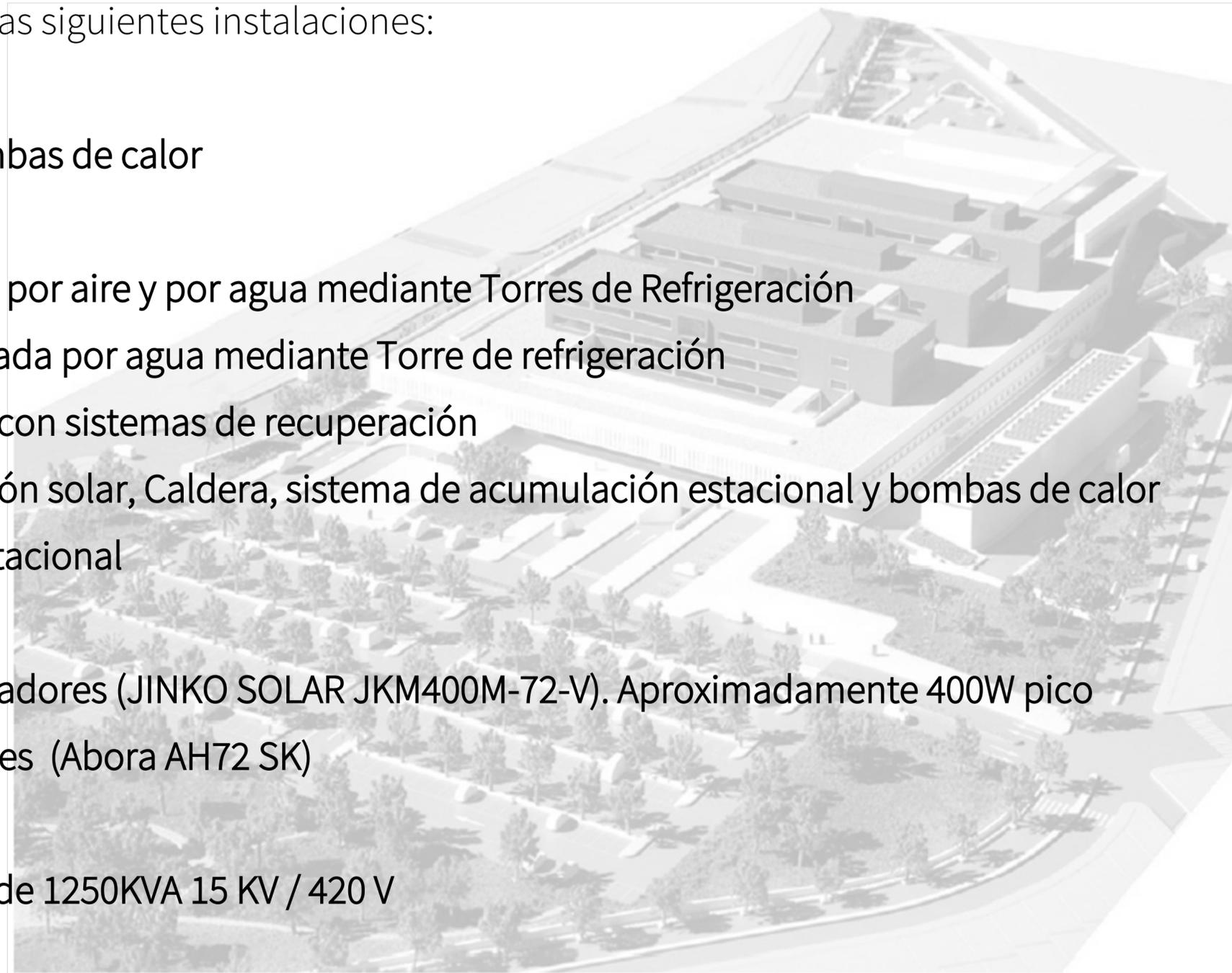
- Calefacción: Calderas y Bombas de calor
- Refrigeración:
  - Enfriadoras condensadas por aire y por agua mediante Torres de Refrigeración
  - Bomba de calor condensada por agua mediante Torre de refrigeración
- Ventilación: Climatizadores con sistemas de recuperación
- Producción de ACS: Captación solar, Caldera, sistema de acumulación estacional y bombas de calor
- Sistema de Acumulación estacional

## • Instalación Solar:

- Solar Fotovoltaica: 998 captadores (JINKO SOLAR JKM400M-72-V). Aproximadamente 400W pico
- Solar Híbrida: 296 captadores (Abora AH72 SK)

## • Instalación Eléctrica:

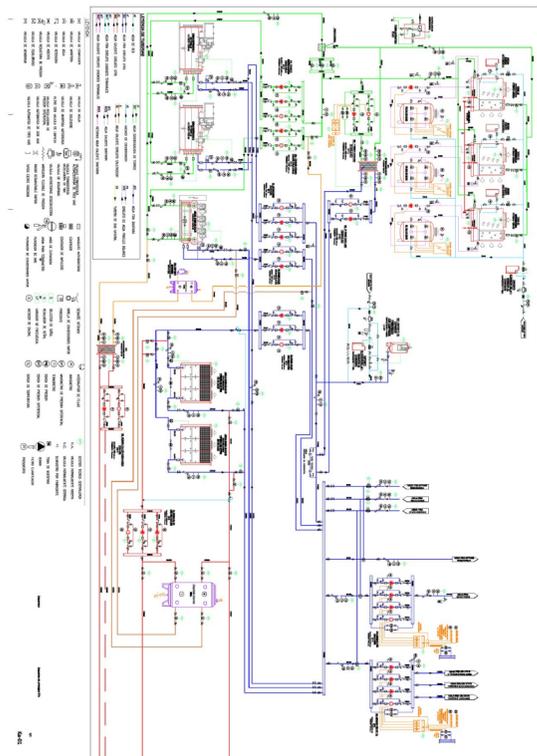
- 3+1 Trafos de Resina Epoxi de 1250KVA 15 KV / 420 V



# REFRIGERACIÓN: DESCRIPCIÓN

La producción de frío principalmente está compuesta por:

- **2 Enfriadoras de Tornillo** DAIKIN, modelo EWWDC21VZSSA2 de 2051 kW condensadas por agua.
- **1 Bomba de Calor** DAIKIN, modelo EWWH860VZSSA2 de 852 kW condensada por agua
- **2 Torres abiertas** de 2500 kW Baltimore Modelo S3E 1212-11ME/L
- **1 Torre abierta** de 1250 kW Baltimore Modelo S15E 1210 07KE/L



# REFRIGERACION: FUNCIONAMIENTO

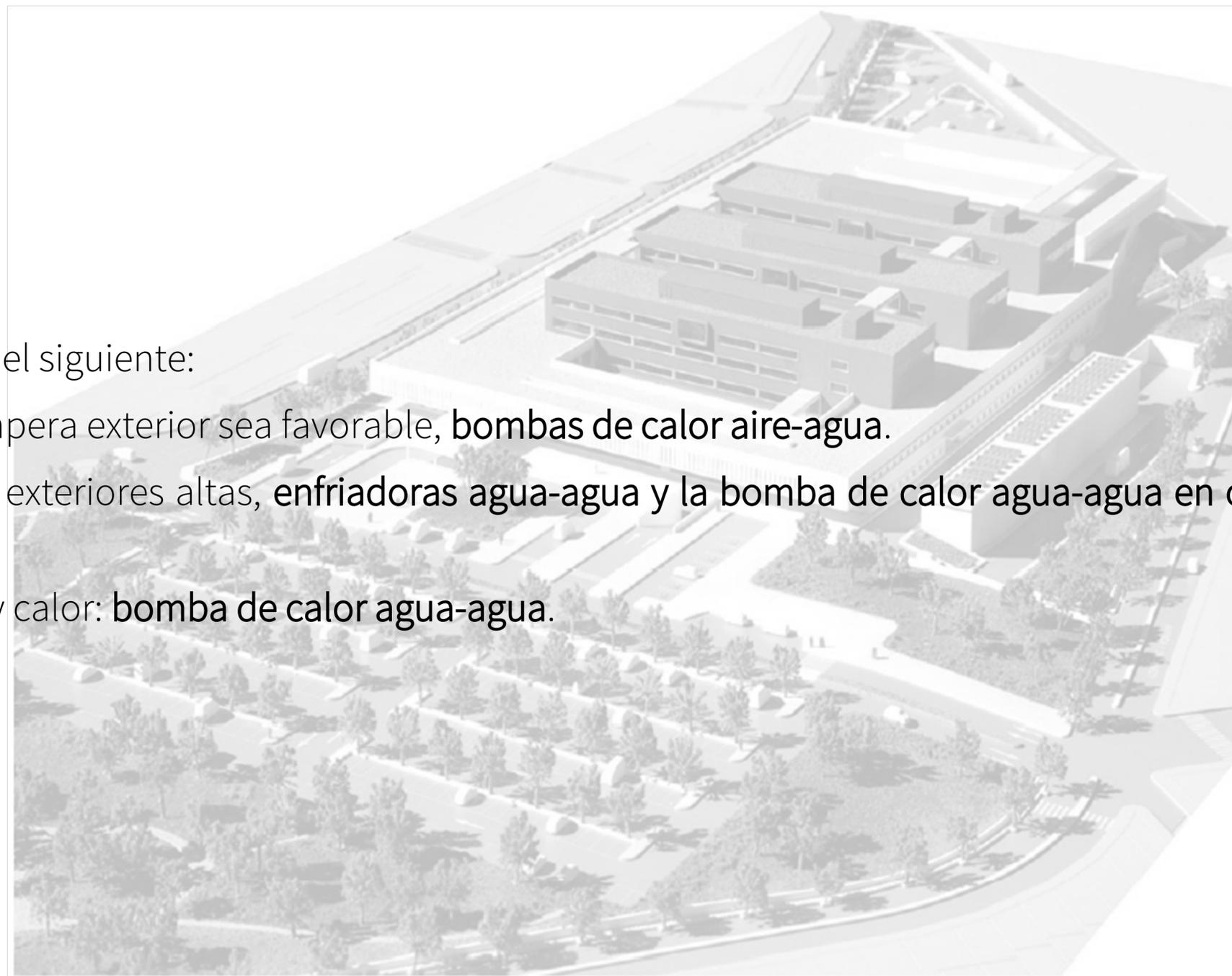
## AEROTERMIA

Composición:

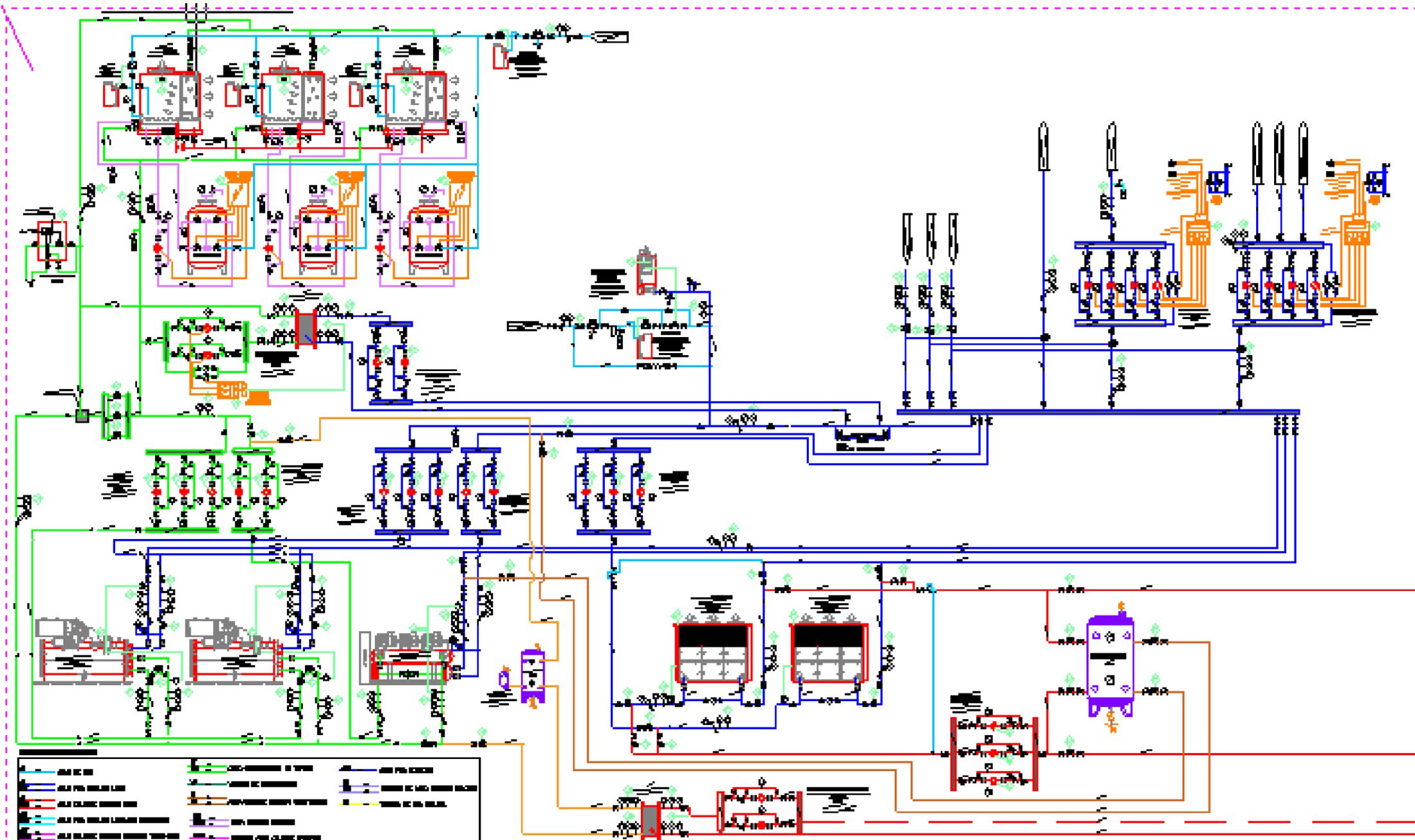
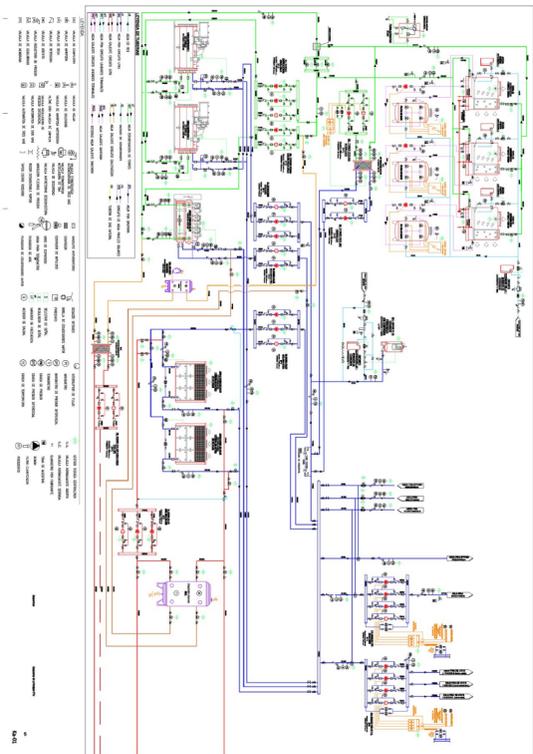
- 2 enfriadoras agua-agua,
- 1 bomba de calor agua-agua
- 2 bombas de calor aire-agua.

El modo de funcionamiento es el siguiente:

- Cargas bajas, o cuando la tempera exterior sea favorable, **bombas de calor aire-agua.**
- Cargas altas, o temperaturas exteriores altas, **enfriadoras agua-agua y la bomba de calor agua-agua en combinación con sus torres de refrigeración.**
- Demanda simultánea de frío y calor: **bomba de calor agua-agua.**



# REFRIGERACION: ESQUEMA



# CALEFACCIÓN: DESCRIPCIÓN

La producción de calor principalmente está compuesta por:

- 2 Calderas pirotubulares marca **VISSMANN** modelo **VITOMAX-LW M62D002** de **2800 kW** de potencia para alimentar los servicios de calefacción y Ventilación. Dotadas básicamente de:

- QUEMADOR: Marca **MONARCH-WEISHAUPT-BAJO NOx** modelo **WM-G30/2-A/ZM-3LN**
- Economizador-Condensador para gas natural
- Campana de recogida de humos después del economizador
- Combustible: Gas Natural

La producción de A.C.S. principalmente está compuesta por:

- 1 Caldera de condensación a gas con quemador cilíndrico **MatriX** de condensación de **500 kW** de potencia para la producción de A.C.S. Dotada básicamente de:

- Quemador cilíndrico **MatriX** modulante



# CALEFACIÓ: FUNCIONAMIENTO

## AEROTERMIA

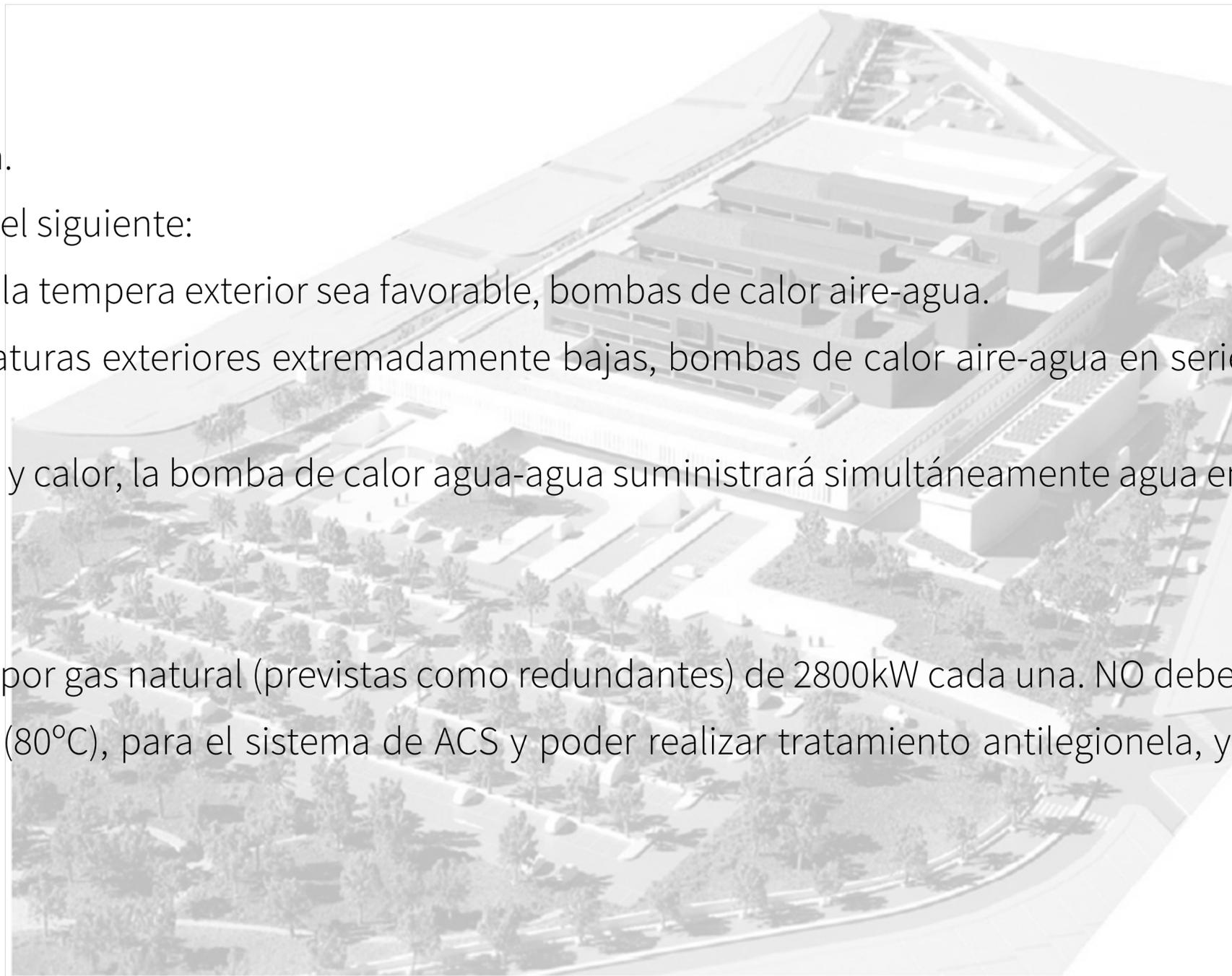
- 2 bombas de calor aire-agua
- 1 bomba de calor agua-agua.

El modo de funcionamiento es el siguiente:

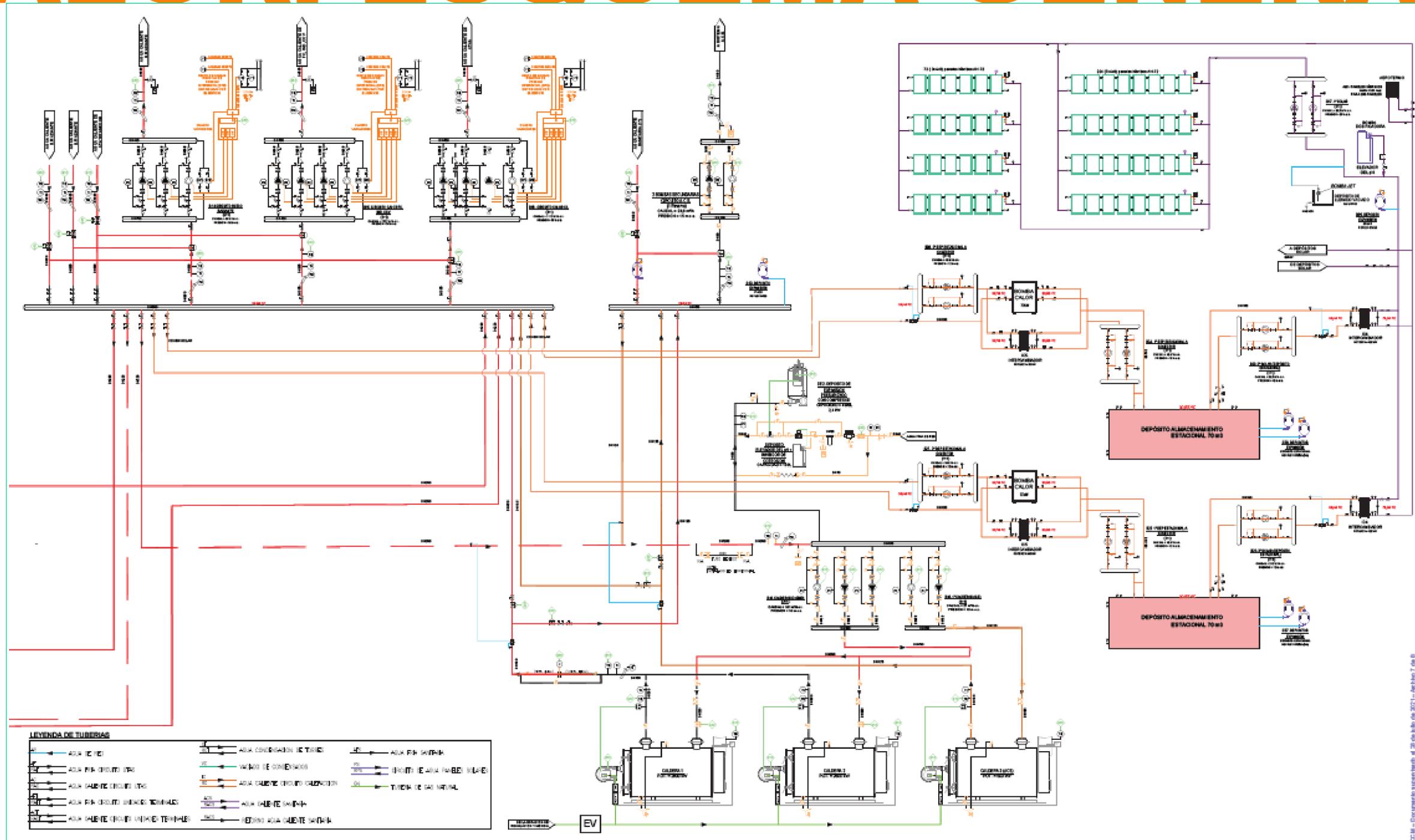
- Para cargas bajas, o cuando la tempera exterior sea favorable, bombas de calor aire-agua.
- Para cargas altas, o temperaturas exteriores extremadamente bajas, bombas de calor aire-agua en serie con la bomba de calor agua-agua. (CUIDADO CON EL RITE)
- Demanda simultánea de frío y calor, la bomba de calor agua-agua suministrará simultáneamente agua enfriada y agua calentada.

## CALDERAS

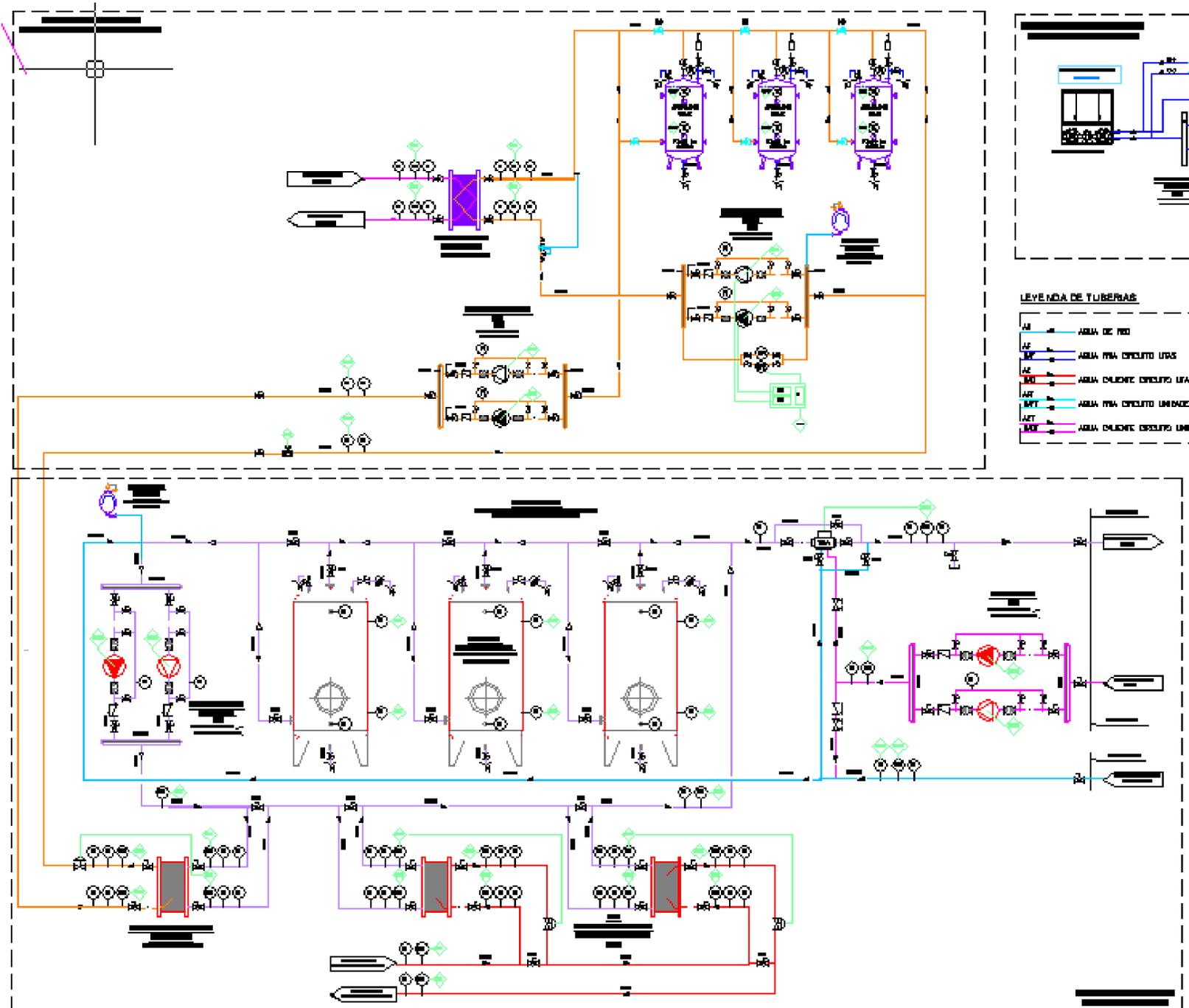
- 2 calderas de condensación por gas natural (previstas como redundantes) de 2800kW cada una. NO deben funcionar nunca
- 1 caldera de ACS de 500kW (80°C), para el sistema de ACS y poder realizar tratamiento antilegionela, y también apoyar al sistema de calor de las aerotermias.



# CALOR: ESQUEMA GENERAL



# A.C.S.: DESCRIPCION



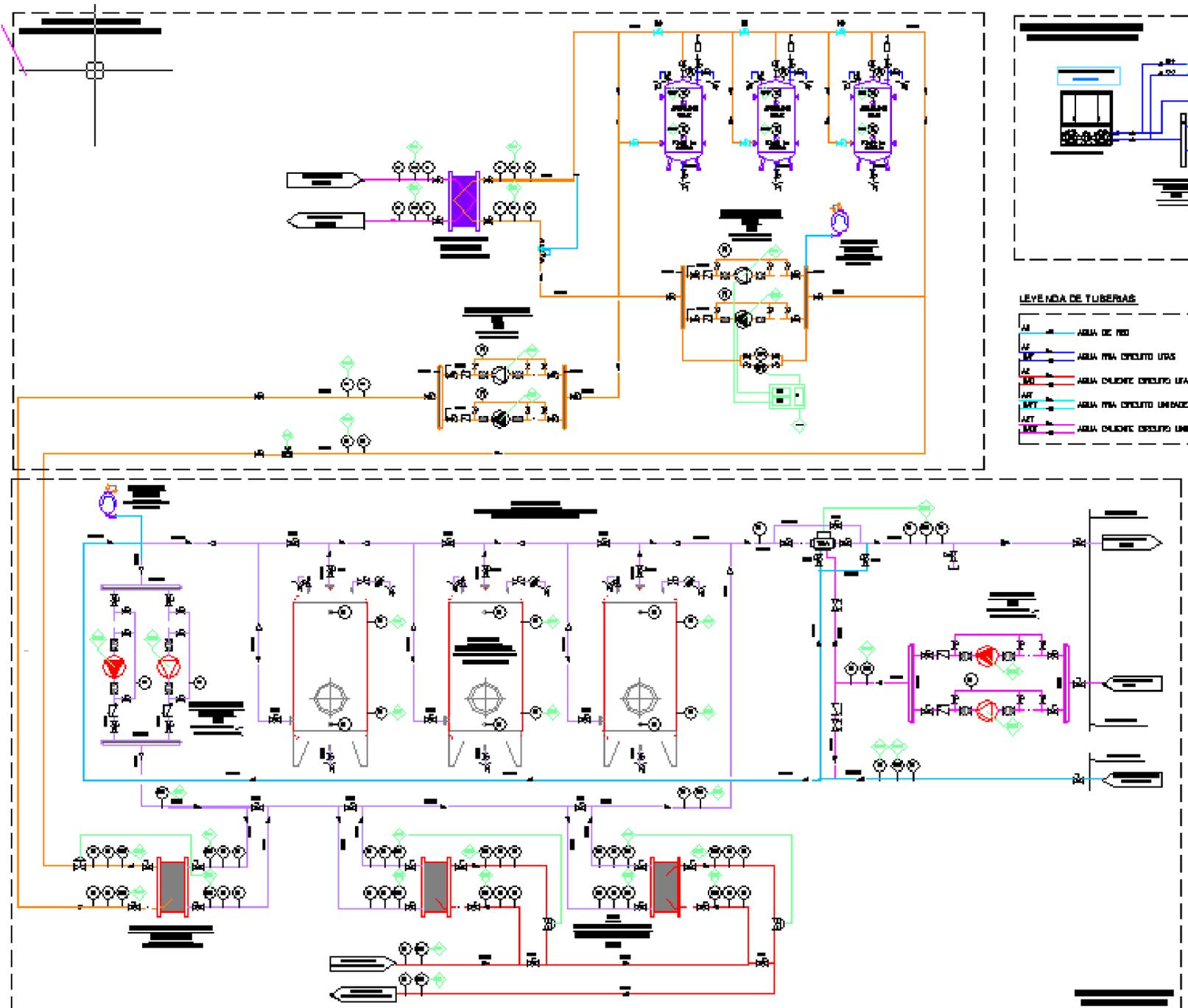
La producción de A.C.S. principalmente está compuesta por:

- 1 Caldera de condensación a gas con quemador cilíndrico Matrix de condensación de 500 kW de potencia para la producción de A.C.S. Dotada básicamente de:

- Quemador cilíndrico Matrix modulante



# A.C.S.: NECESIDADES



Las necesidades son:

- Consumo diario: 55 l/cama.
- Número de camas: 156 camas (contando las de hospitalización)
- Consumo por camas: 8580 l/día
- Otros consumos: 2420 l/día
- Acumulación útil:  $(8580+2420) \cdot 0.5 = 5500$  L
- Temperatura de red de agua fría: 6°C
- Temperatura de suministro a consumidores: 60°C

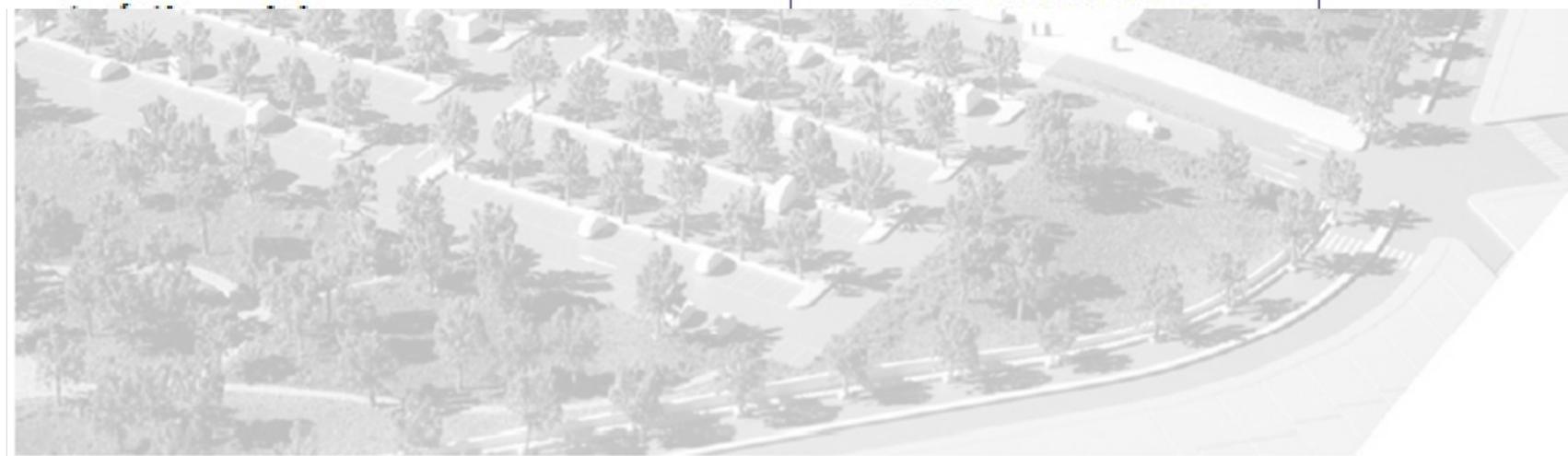
Se eligen 2 intercambiadores de calor (uno en reserva) de 500 kW, alimentados por agua del circuito de calefacción a alta temperatura a 85/65 °C y capaces para pasteurizar el agua caliente acumulada hasta 75°C, para prevención de Legionella, según recomendación de la UNE-100 030

# GAS NATURAL: DESCRIPCION

Las necesidades son:

Se alimentará a calderas , cocinas y a un oficio que da servicio a las dos cafeterías.

Consumos	Pot. (kW)	Pot. (Kcal/h)	PCI	Cons. (m3/h)	
<b>TOTAL</b>	<b>6.218</b>	<b>5.347.833</b>		<b>588</b>	
<b>A CALDERAS</b>	<b>6.100</b>	<b>5.246.000</b>		<b>576</b>	G400
Caldera 1	2.800	2.408.000	9.100	264,62	
Caldera 2	2.800	2.408.000	9.100	264,62	
Caldera ACS	500	430.000	9.100	47,25	
<b>COCINA</b>	<b>96</b>	<b>82.732</b>		<b>9</b>	G16
Freidora de dos cubas	21	18.060	9.100	1,98	
Freidora de dos cubas	21	18.060	9.100	1,98	
Mamita Gas de Baño María	20	17.200	9.100	1,89	
Cocina 4 fuegos	34	29.412	9.100	3,23	
<b>CAFETERIA</b>	<b>22</b>	<b>19.101</b>		<b>2</b>	G4
Plancha	22	19.101	9.100	2,10	



# CALIFICACION ENERGETICA.

Zona climática	D3	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

## 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b> Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)		<b>ACS</b> Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	
	1,43	B	2,75	-
Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	<b>REFRIGERACIÓN</b> Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)		<b>ILUMINACIÓN</b> Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	
	0,49	A	2,52	A

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	13,77	840855,88
Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	2,75	167778,00

## 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b> Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)		<b>ACS</b> Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	
	8,45	B	12,98	-
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	<b>REFRIGERACIÓN</b> Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)		<b>ILUMINACIÓN</b> Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	
	2,88	A	14,86	A

## 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort de edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	6,11 B		20,93

SERVICIO DE SALUD DE CASTILLA-LA MANCHA  
 28 JUL 2024  
 INFORMADO OFICINA DE SUPERVISIÓN

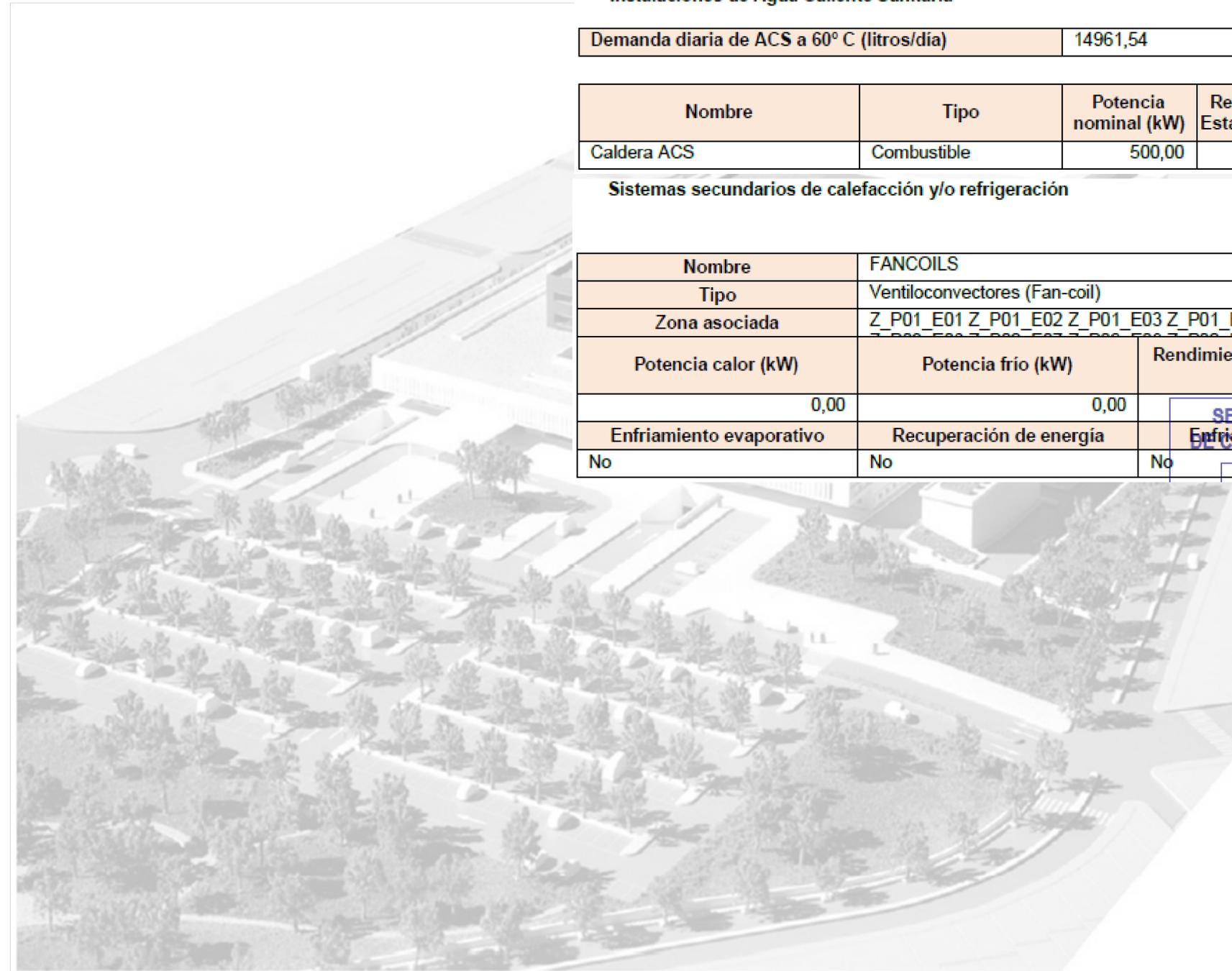
CCM - Documento supervisado el 28 de julio de 2024 - Archivo 4 de 8



SESCAM - CONSEJERÍA DE SANIDAD. J

# NECESIDADES ENERGETICAS.

La demanda de A.C.S es:



## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	14961,54
--	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera ACS	Combustible	500,00	0,00	GasNatural	Usuario

## Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración

Nombre	FANCOILS		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	Z_P01_E01 Z_P01_E02 Z_P01_E03 Z_P01_E04 Z_P02_E02 Z_P02_E03 Z_P02_E04 Z_P02_E05		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	150	150
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

# CALIFICACION ENERGETICA.



	kg CO2/año	emisiones CO2/KWh	KWh	KWh/Viv.	VIVIENDAS
<b>Emisiones de CO2 por Consumo Electrico</b>	840.855,88	0,33	2.540.350,09	3.600,00	<b>706</b>
<b>Emisiones de CO2 por Gas Natural</b>	167.778,00	0,25	665.785,71	5.000,00	<b>133</b>



# I. FOTOVOLTAICA: DESCRIPCION

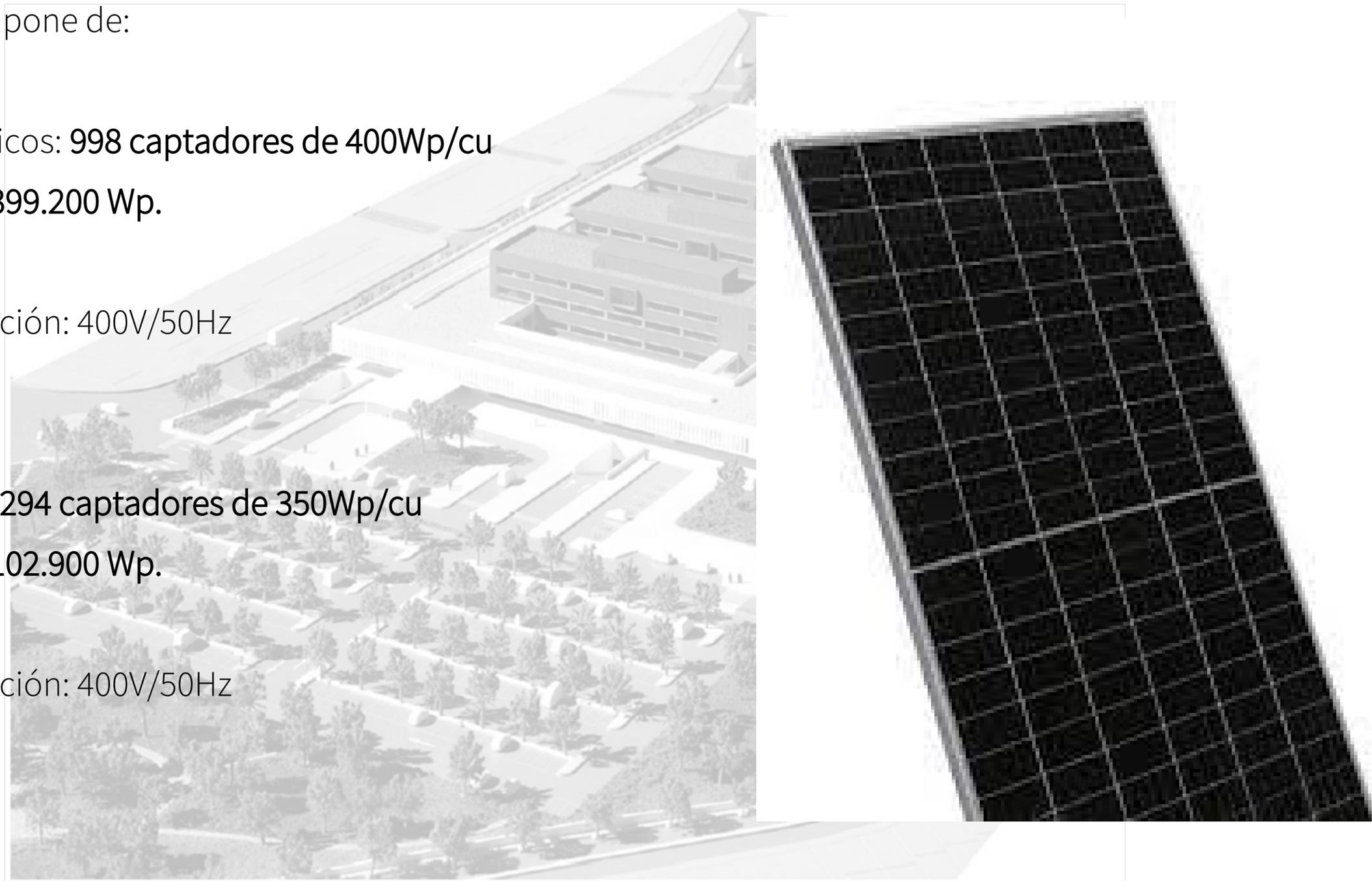
El sistema de captación se compone de:

## Sistema Fotovoltaico:

- Número de paneles fotovoltaicos: **998 captadores de 400Wp/cu**
- Potencia c.c. total instalada: **399.200 Wp.**
- Número total de inversores: **5**
- Tensión nominal de la instalación: **400V/50Hz**
- Factor de potencia: **1**

## Sistema Híbrido:

- Número de paneles híbridos: **294 captadores de 350Wp/cu**
- Potencia c.c. total instalada: **102.900 Wp.**
- Número total de inversores: **1**
- Tensión nominal de la instalación: **400V/50Hz**
- Factor de potencia: **1**



# I. FOTOVOLTAICA: DESCRIPCION

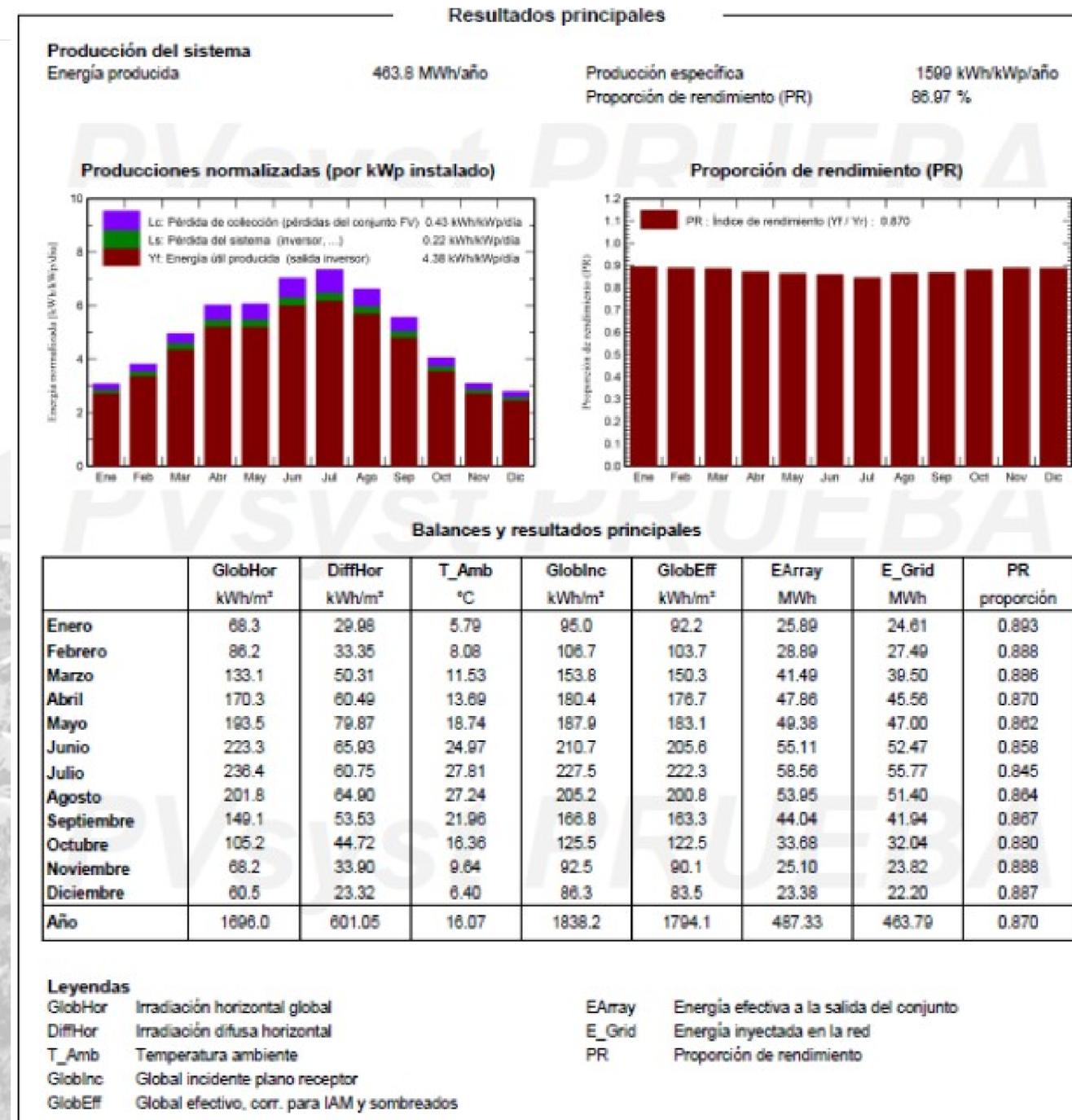
La instalación se divide en 2 campos diferenciados:

- Cubierta del edificio:
- Pérgolas de aparcamiento:



# L.FOTOVOLTAICA: JUSTIFICACION

Justificación de proyecto:

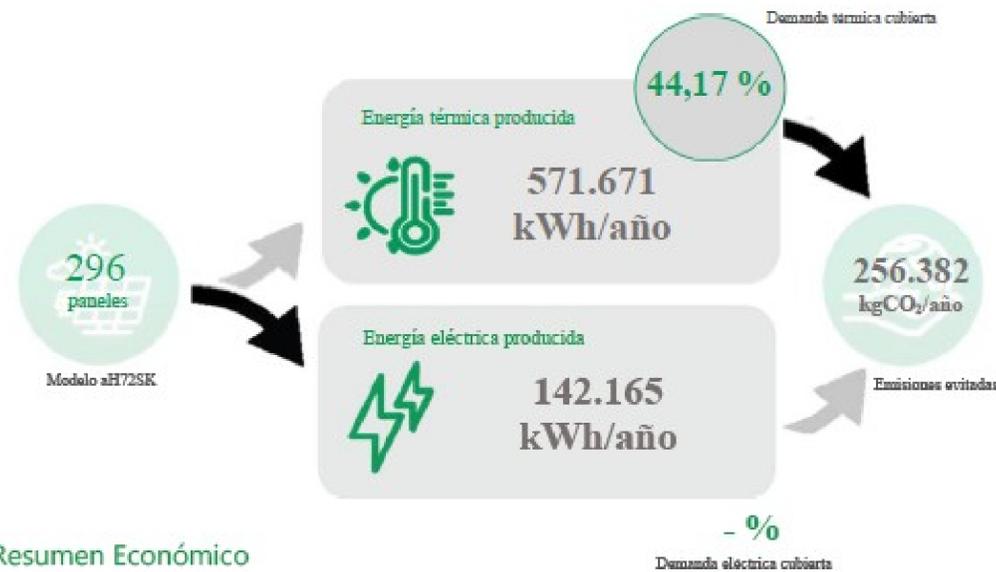


# I.HIBRIDA: JUSTIFICACION

0

## RESUMEN DE LA PROPUESTA

Se propone una instalación de paneles solares híbridos con la cual se producirán una serie de ahorros energéticos de los que se partirá para estimar los resultados económicos mostrados en el gráfico inferior:



### Resumen Económico



1

## DATOS DEL PROYECTO

### Datos del Proyecto

Nombre del proyecto	20aH00392_ACS Puertollano
Nombre del cliente	
Dirección	
Teléfono	
E-mail	

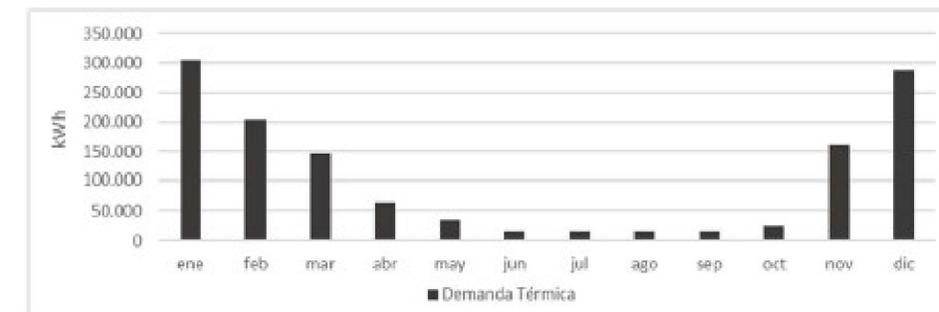
### Datos de la Ubicación

País	España
Localidad	Puertollano
Altitud	710 m
Latitud	38,69 °
Zona climática	4



### Datos Demanda Térmica Existente

Tipo de Instalación	Terciario, Hospitales y clínicas
Tipo de Demanda	ACS + calefacción
Número de viviendas	0
Número de personas	200
Combustible Auxiliar	Gas natural



	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
kWh	304.306	205.086	147.561	63.504	34.311	16.694	16.061	14.063	16.694	24.439	162.043	287.690	1.294.498

### Datos Demanda Eléctrica

Tipo de conexión	Autoconsumo	Demanda Eléctrica Anual	- kWh
Factor de aprovechamiento eléctrico	100 %		

BESCAM - CONSEJERÍA DE SANIDAD, JCCM - Documento supervisado el 28 de julio de 2021 - Archivo 5 de 8

BESCAM - CONSEJERÍA DE SANIDAD, JCCM - Documento supervisado el 28 de julio de 2021 - Archivo 5 de 8

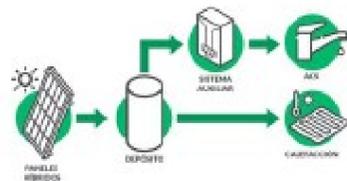
# I.HIBRIDA: JUSTIFICACION

## 2 PROPUESTA TÉCNICA Y AHORROS

### Instalación Propuesta

Número de paneles	296	Superficie de captación	556,48 m²
Tipo y modelo paneles	Híbrido aH72SK	Potencia eléctrica pico	103,6kWp
Orientación	30 °	Inclinación	28 °
Volumen de acumulación	140 m³	Porcentaje de sombras	0 %

### Esquema Hidráulico



### Esquema Eléctrico



Los resultados de la instalación propuesta se resumen en la siguiente tabla y se muestran gráficamente a continuación:

### RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

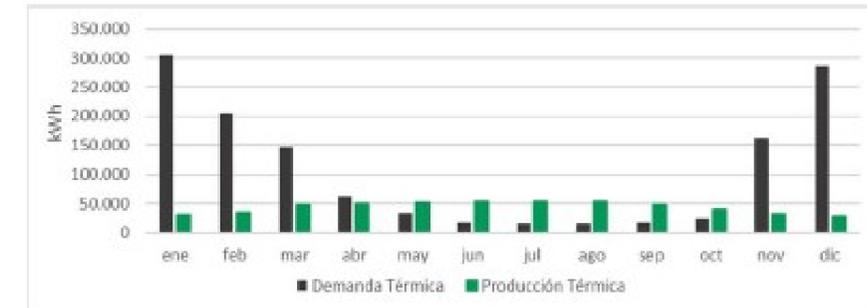
Mes	Radiación superficie inclinada	Demanda térmica	Producción térmica	Cobertura solar térmica	Producción eléctrica
Enero	106 kWh	123.443 kWh	31.600 kWh	25,6 %	7.019 kWh
Febrero	124 kWh	109.413 kWh	36.762 kWh	33,6 %	8.157 kWh
Marzo	176 kWh	116.520 kWh	51.362 kWh	44,08 %	11.922 kWh
Abril	185 kWh	110.529 kWh	53.453 kWh	48,36 %	12.620 kWh
Mayo	201 kWh	107.290 kWh	57.040 kWh	53,16 %	15.327 kWh
Junio	218 kWh	97.130 kWh	60.224 kWh	62 %	16.090 kWh
Julio	237 kWh	93.445 kWh	63.820 kWh	68,3 %	17.821 kWh
Agosto	225 kWh	93.445 kWh	61.067 kWh	65,35 %	16.274 kWh
Septiembre	190 kWh	97.130 kWh	53.383 kWh	54,96 %	13.363 kWh
Octubre	146 kWh	109.598 kWh	42.784 kWh	39,05 %	9.992 kWh
Noviembre	110 kWh	112.762 kWh	32.754 kWh	29,05 %	6.713 kWh
Diciembre	92 kWh	123.443 kWh	27.422 kWh	22,21 %	6.868 kWh
Annual	2.010 kWh	1.294.148 kWh	571.671 kWh	44,17 %	142.165 kWh

CAM - CONSEJERÍA DE SANIDAD, JCCM - Documento supervisado el 28 de julio de 2021 - Archivo 5 de 8

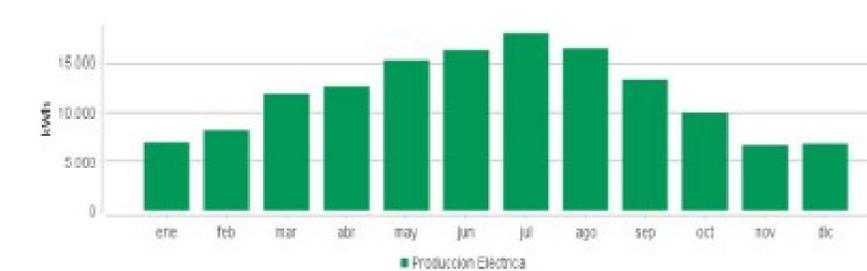


WWW.INGHOFM.COM

### Producción Energía Térmica



### Producción Energía Eléctrica



### Energía Producida y Ahorros Económicos

Modelo aH72SK Ahorro económico anual (Promedio 10 primeros años)

Energía térmica producida: 571.671 kWh/año (44,17 % de la demanda térmica cubierta)

Energía eléctrica producida: 142.165 kWh/año (100 % de la demanda eléctrica cubierta)

296 paneles

81.909 €/año

Ahorro térmico	56.924 €/año (promedio 10 primeros años)
Ahorro eléctrico	24.984 €/año (promedio 10 primeros años)

### Impacto Positivo Sobre el Medioambiente

256.382 kgCO<sub>2</sub>/año

6.747 árboles/año

1.349.381 km/año

SERVICIO DE SALUD DE CASTILLA-LA MANCHA

28 JUL 2021

### Consideraciones Para el Cálculo de Ahorros

Precio electricidad	0,135 €/kWh	Factor emisiones electricidad	0,396 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Precio combustible	0,057 €/kWh	Factor emisiones combustible	0,252 kg CO <sub>2</sub> /kWh

OPERA: ANUNCIERÍA POR CASIMIR 10018 P: CONSULTA SUPERVISADA el 28 de julio de 2021 - Archivo 5 de 8

# MUCHAS GRACIAS

