Sistema de refrigeración para supermercados con doble cascada de CO_2 subcrítico en paralelo

Fco. Javier Sanabria Rodríguez

AFAR
ASOCIACIÓN DE FABRICANTES ANDALUCES DE REFRIGERACIÓN

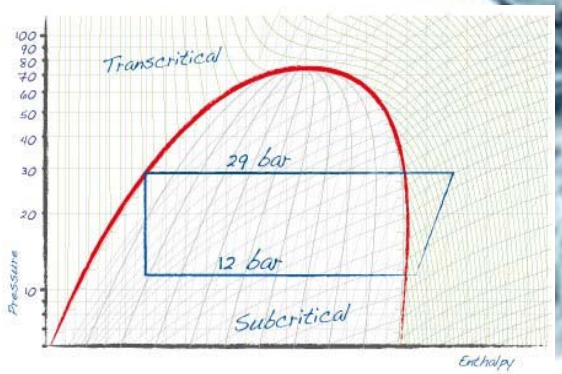
Atecyr
Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración
www.atecyr.org

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid
www.fenercom.com

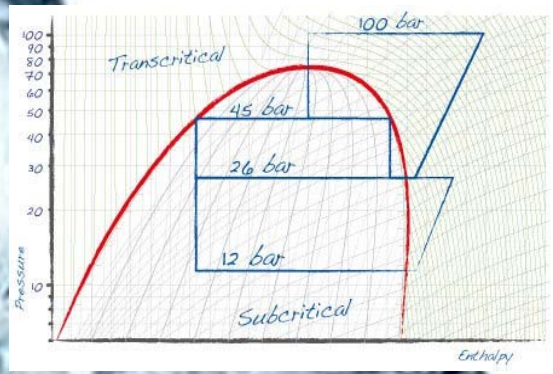
Comunidad de Madrid

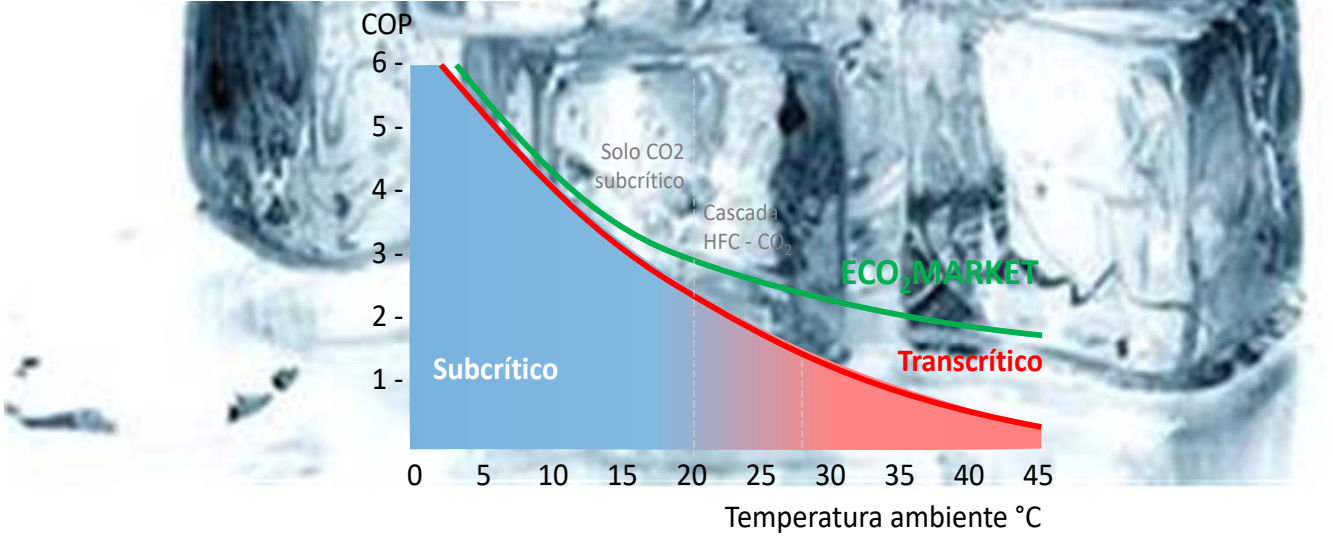
ANÁLISIS SISTEMAS CO_2

Ciclo SUBCRÍTICO



Ciclo TRANSCRÍTICO

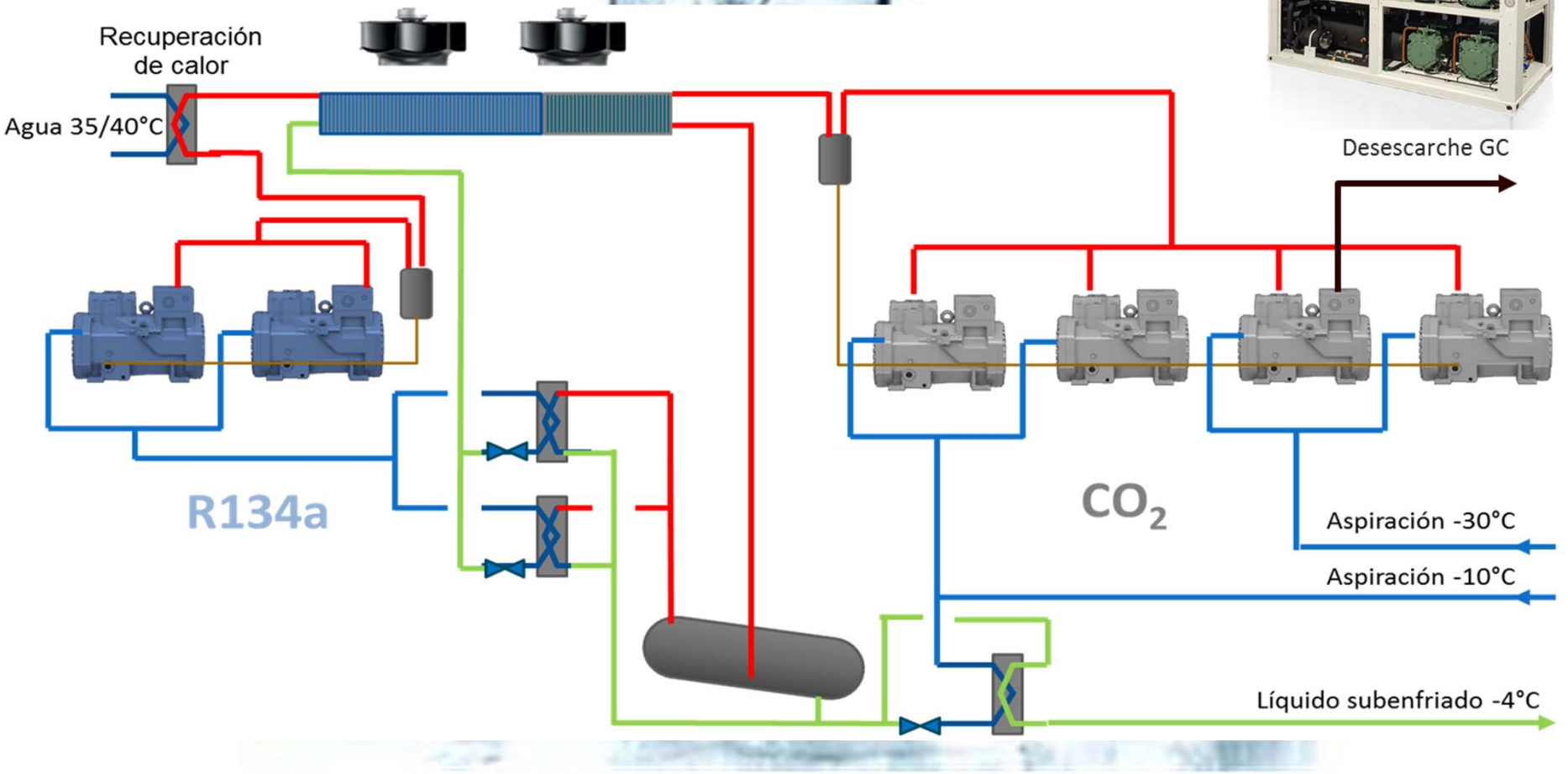




TECNOFRÍO'17

INSTALACIÓN eCO2market

ESQUEMA CENTRAL eCO2market



ENSAYOS. Servicios

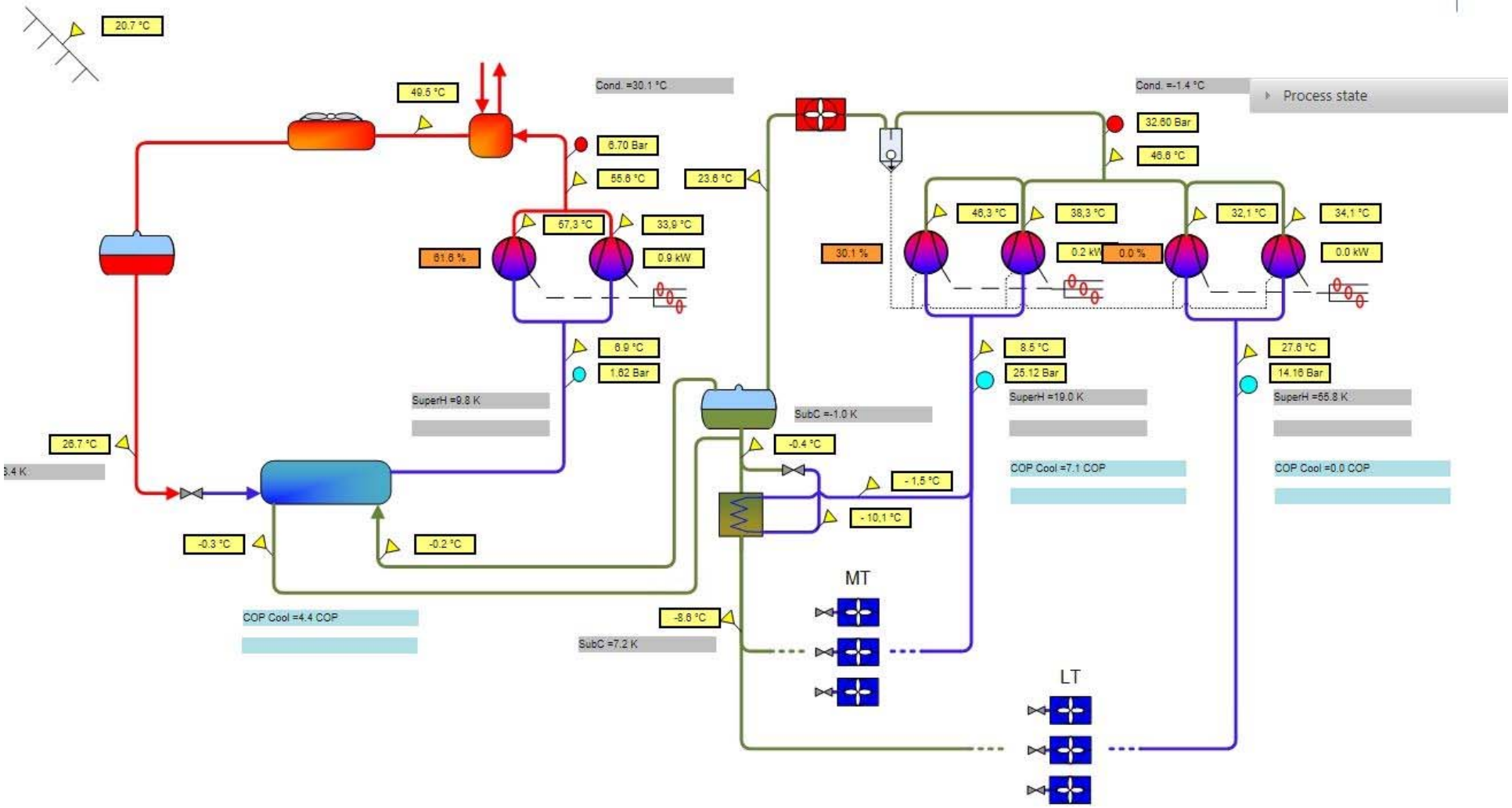
METODOLOGÍA

- Norma de referencia: UNE-EN ISO 23953
- Simulación carga térmica con paquetes de relleno
- Aperturas/Cierres de puertas/tapas
- Condiciones de trabajo similares a instalación real

VARIABLES CONTROLADAS

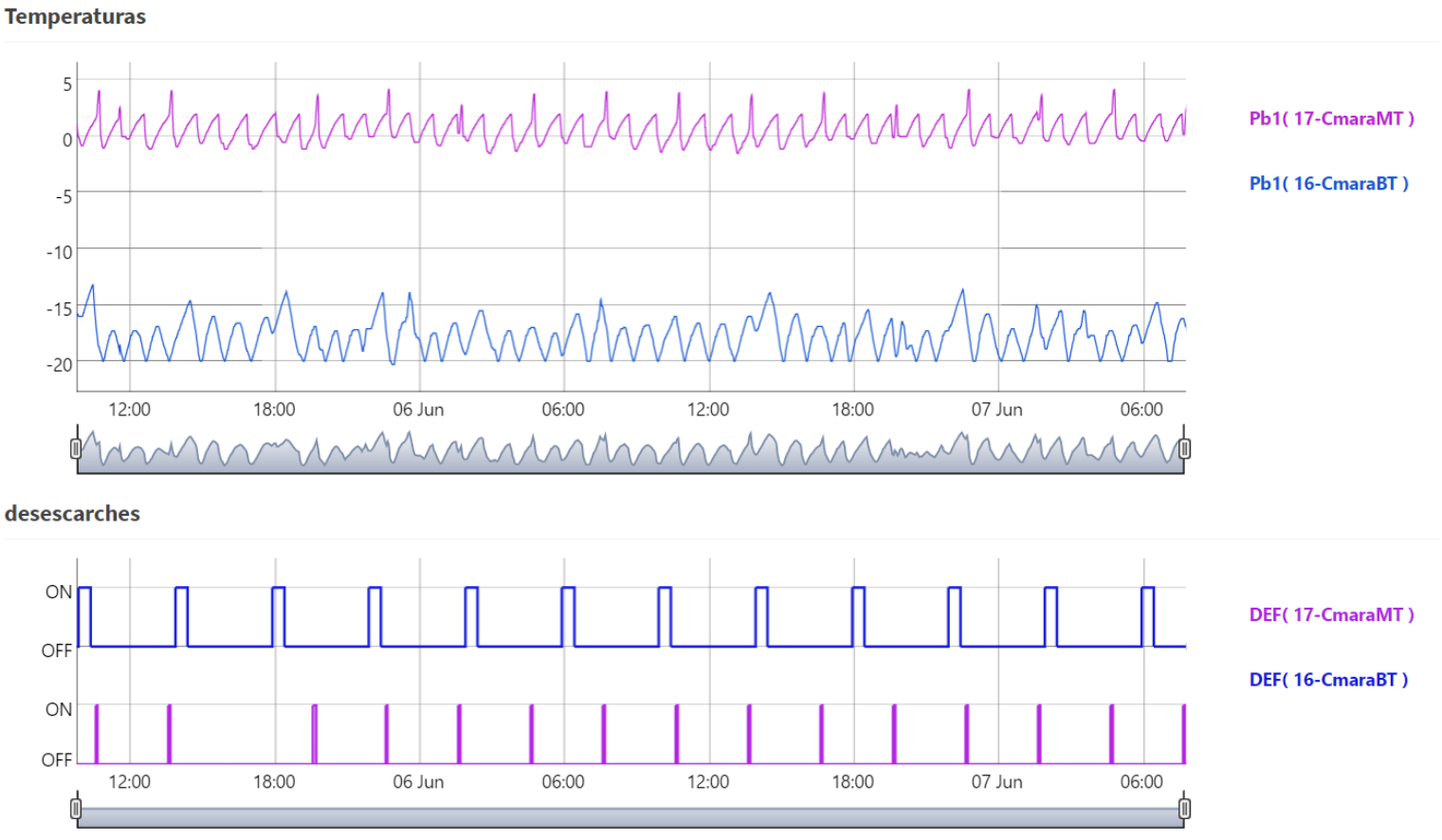
- Tª interior del servicio
- Tª evaporador
- Estado ventilador
- Estado desescarche
- Consumo energía
- Tª ambiente

ENSAYOS. Central frigorífica



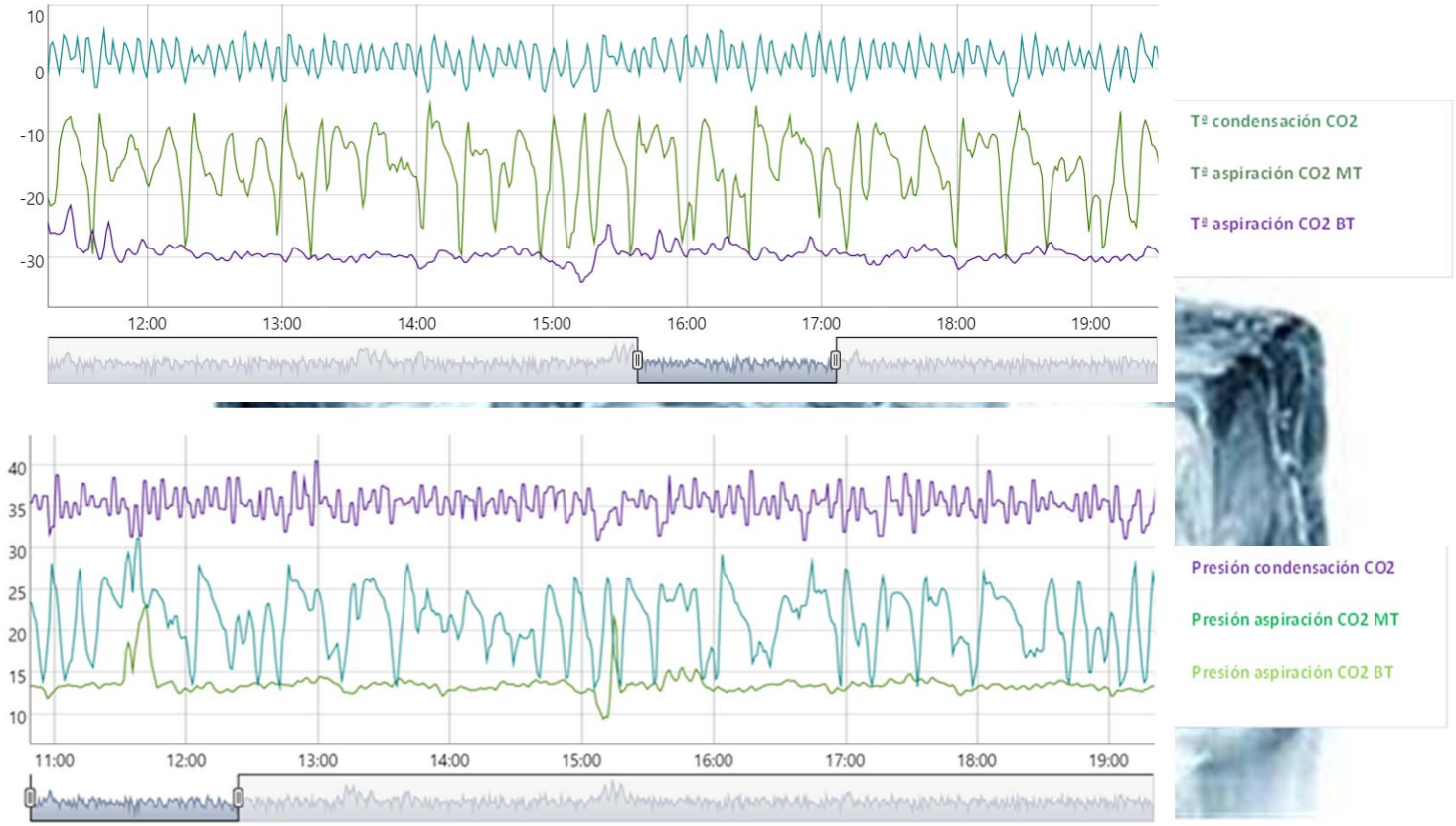
ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

Servicios



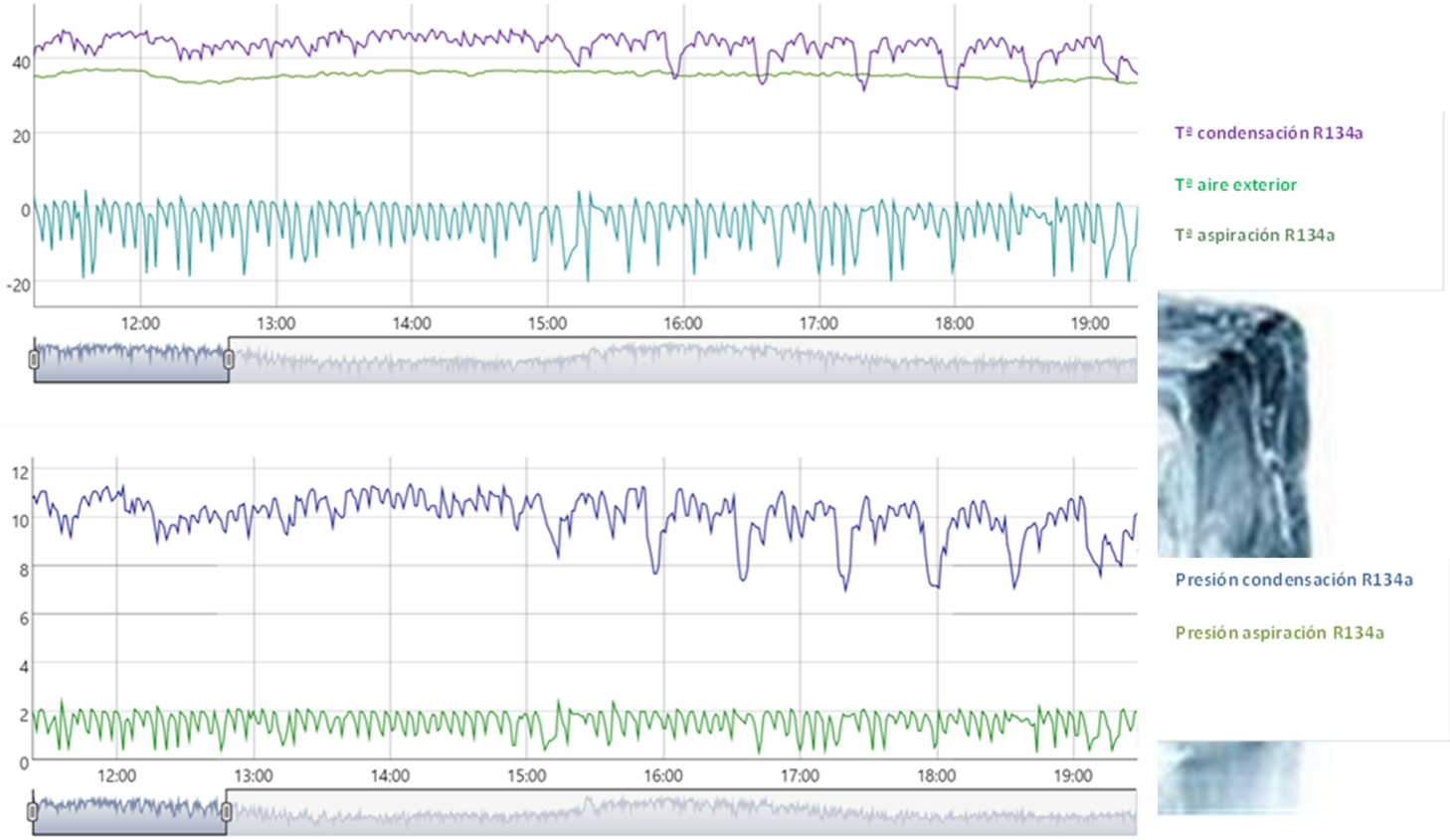
ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

Condensación y aspiración CO_2



ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

Condensación y aspiración R134a

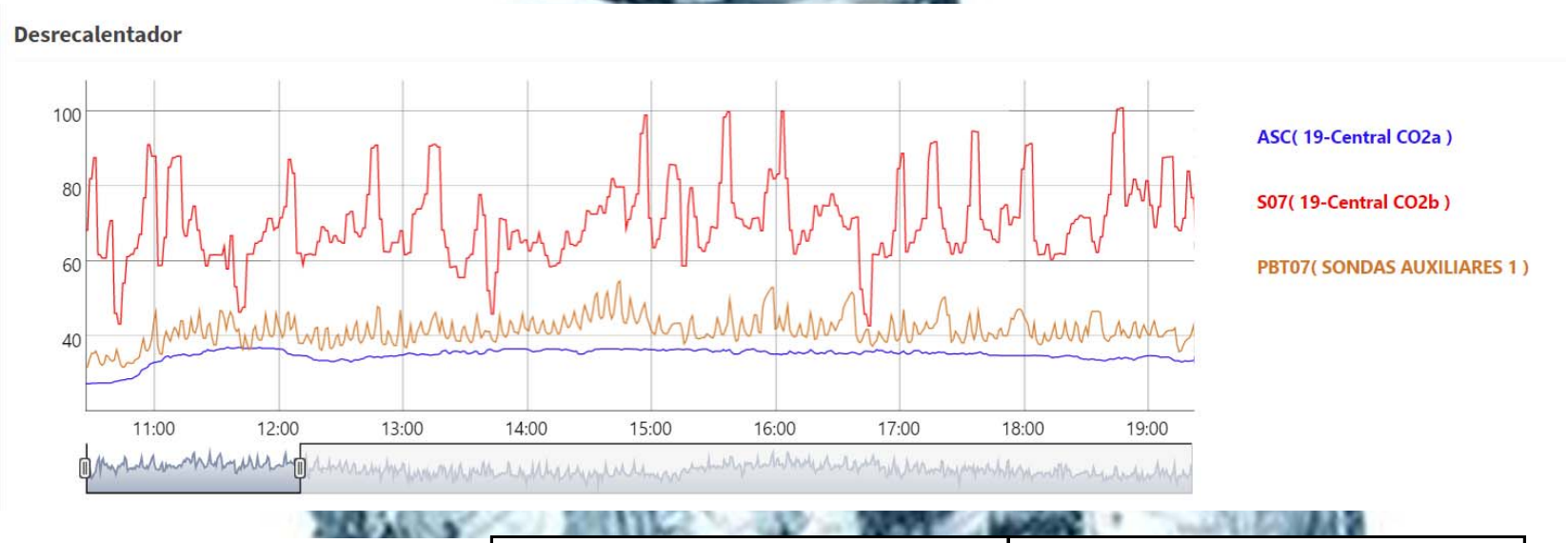


ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

Intercambiador de cascada

ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

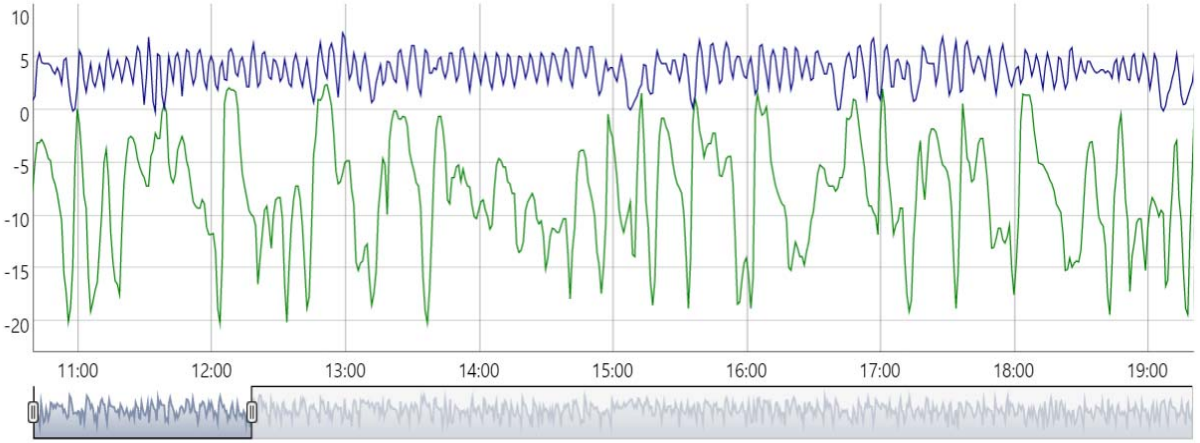
Influencia del Desrecalentador



	Sin desrecalentador + Subenfriador			Desrecalentador + Subenfriador		
Tª exterior (ºC)	**25**	**30**	**35**	**25**	**30**	**35**
COP CO2 MT	2,33	2,13	1,96	2,50	2,25	2,04
				7%	6%	4%
COP CO2 BT	1,68	1,59	1,51	1,75	1,65	1,54
				4%	4%	2%

ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

Influencia del Subenfriador de líquido

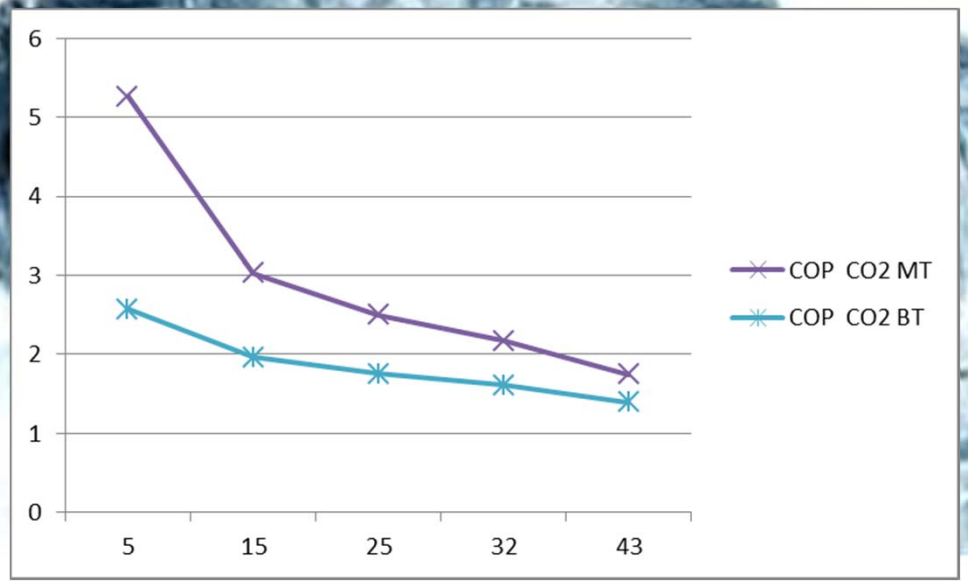


	Sin subenfriador + Desrecalentador			Subenfriador + Desrecalentador		
Tª exterior (ºC)	**25**	**30**	**35**	**25**	**30**	**35**
COP CO2 MT	2,55	2,30	2,09	2,50	2,25	2,04
				-2%	-2%	-2%
COP CO2 BT	1,60	1,50	1,40	1,75	1,65	1,54
				10%	10%	10%

ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

Rendimiento de la Central frigorífica

Tª exterior (ºC)	5	15	25	32	43
Potencia térmica condensación CO2 (KW):	22,04	24,23	25,95	27,03	28,59
Potencia frigorífica R134a (KW):	0,00	25,09	26,54	27,52	28,62
COP CO2 MT	5,26	3,03	2,50	2,17	1,74
COP CO2 BT	2,57	1,96	1,75	1,61	1,39



CONCLUSIONES

- La presión de diseño en el sistema subcrítico (55 bar) permite utilizar componentes comerciales y técnicas constructivas de menor coste que en los sistemas transcríticos (120 bar).

- Estabilidad de funcionamiento, tanto en los servicios como en la central frigorífica.

- La incorporación del desrecalentador proporciona una mejora del COP de la central (4%-7% en MT; 2%-4% en BT).

- El subenfriador de líquido nos asegura una temperatura en la línea de líquido por debajo de 0ºC, evita la cavitación del CO_2 y proporciona una mejora adicional del COP en BT (10%).

- Los resultados obtenidos durante los ensayos satisfacen con creces las expectativas puestas de inicio en el sistema de CO_2 subcrítico con doble cascada en paralelo, mostrándose como una solución óptima para los sistemas de refrigeración de supermercados ubicados en zonas con clima cálido.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

AFAR
ASOCIACIÓN DE FABRICANTES ANDALUCES DE REFRIGERACIÓN

Atecyr
Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración
www.atecyr.org

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid
www.fenercom.com

Comunidad de Madrid