CONGRESO SOBRE TECNOLOGÍAS DE REFRIGERACIÓN

TECNOFRÍO´19

16 Y 17 DE OCTUBRE DE 2019

TECNOLOGIA DE EYECTORES EN INSTALACIONES CON CO_2: MEJORAS EN LA EFICIENCIA PARA APLICACIONES EN CLIMAS CALIDOS - EJEMPLO DE UNA APLICACION REAL

Vincenzo Isgro

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

Atecyr
Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración

Comunidad de Madrid

ÍNDICE:

1. INTRODUCCION

2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

3. HYPERMARKET CARREFOUR EN ITALIA

4. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCION

¿Podemos eliminar gradualmente el uso de gases fluorados en sistemas de refrigeración comercial?

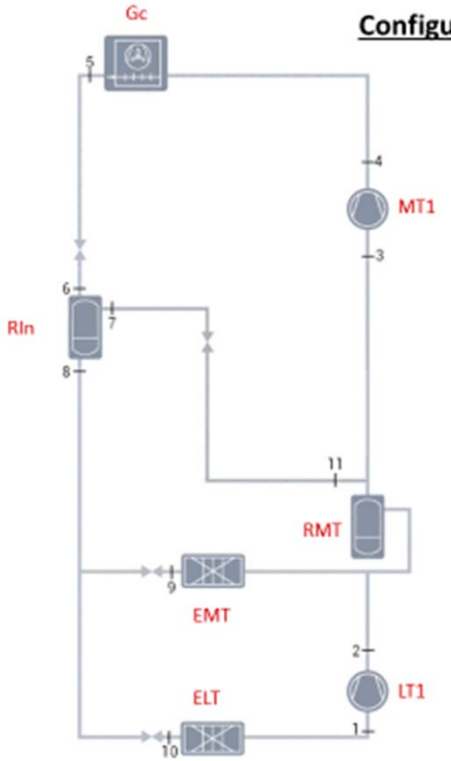
✓ **LA REGULACIÓN F-gas ES EL CONDUCTOR HACIA LOS REFRIGERANTES DE BAJO GWP**

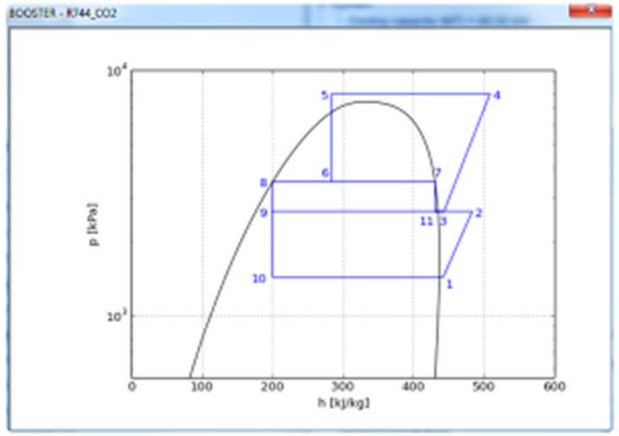
✓ **EL CO_2 PARECE SER UNA DE LAS SOLUCIONES MÁS VIABLES**

2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

- EL SISTEMA CO_2 ES UNA APLICACIÓN POPULAR DE MUCHOS AÑOS EN CLIMAS FRÍOS.
- MUCHAS DUDAS SOBRE LA EFICIENCIA DEL CO_2 EN CLIMAS CÁLIDOS.

Configuración con flash gas by-pass



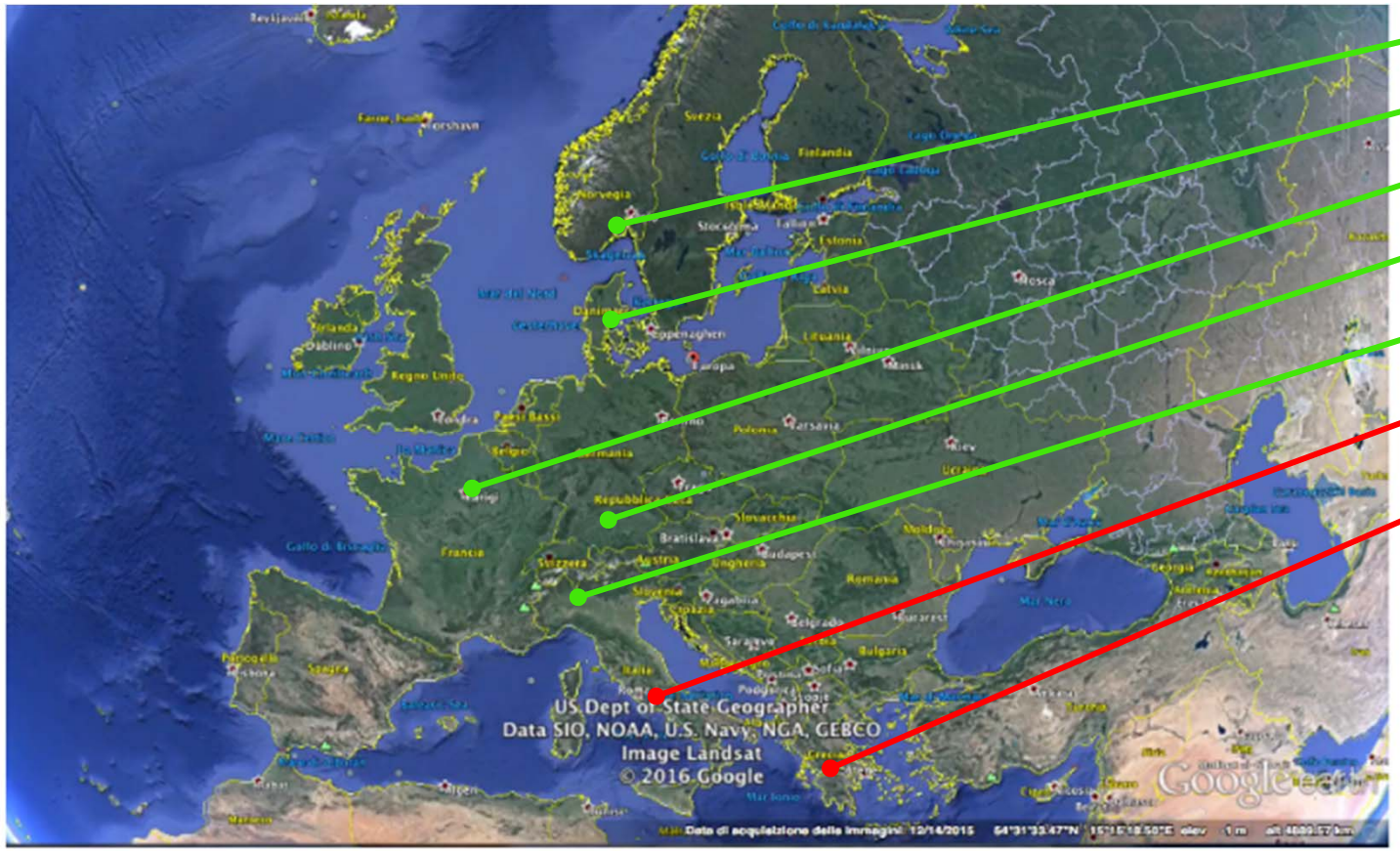


GC: Gas cooler (Heat rejection air or water heat exchanger)
MT1: Compressor MT 1 (Compresses vapour from MT to high pressure side)
RIn: Intermediate pressure receiver (Refrigerant charge storage tank)
RMT: Receiver MT (MT booster receiver)
EMT: Evaporator MT (MT display cabinets and cold rooms)
LT1: Compressor LT 1 (Compresses vapour from LT to MT pressure side)
ELT: Evaporator LT (LT display cabinets and cold rooms)

SI COMPARA EL SISTEMA BOOSTER CON FLASH GAS BYPASS (FGB) CON LOS SISTEMAS TRADICIONALES HFC O LOS SISTEMAS EN CASCADA HFC-CO_2, ESTO PUEDE SER CIERTO.

2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA CON DIFERENTES CLIMAS
EJEMPLO: SUPERMERCADO 150 kW MT - 30 kW BT
SISTEMA CO_2 BOOSTER (FGB) CONTRA SISTEMA TRADICIONAL (R404A DX)

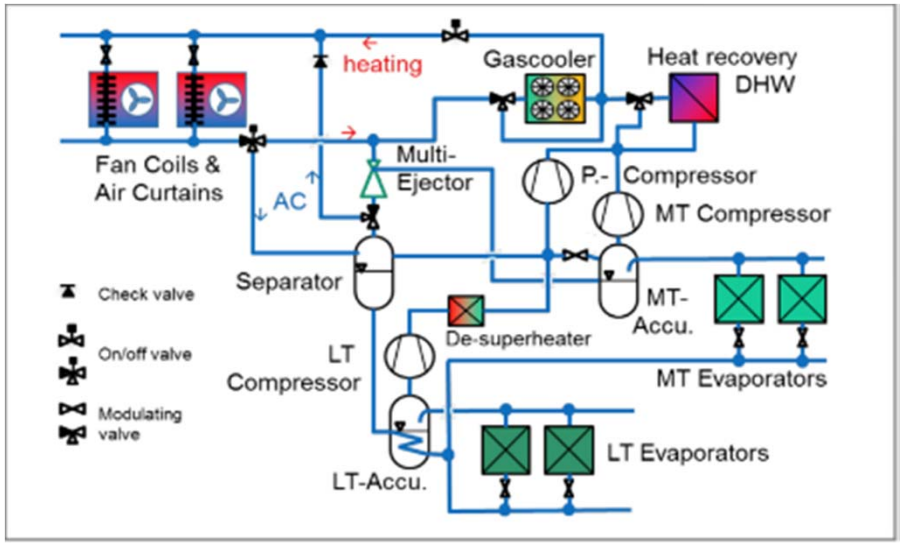


- 19.000 € / AÑO
- 12.000 € / AÑO
- 7.000 € / AÑO
- 10.000 € / AÑO
- 1.000 € / AÑO
+ 8.000 € / AÑO
+ 11.000 € / AÑO

2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

SIN EMBARGO, HOY EXISTEN TECNOLOGÍAS QUE PUEDEN AUMENTAR EN GRAN MEDIDA LA EFICIENCIA ESTACIONAL DEL SISTEMA BOOSTER.

- **COMPRESIÓN EN PARALELO (PC)**
- **EYECTOR LÍQUIDO (LEJ)**
- **EYECTOR VAPOR (VEJ)**
- **MÓDULO DE CLIMATIZACIÓN (AC - CON SISTEMA DE CASSETTE POR EXPANSIÓN DIRECTA)**
- **MÓDULO RECUPERACIÓN CALOR (HP - CON SISTEMA DE CASSETTE)**



SISTEMA INTEGRADO CON EJECTORES Y COMPRESIÓN PARALELA

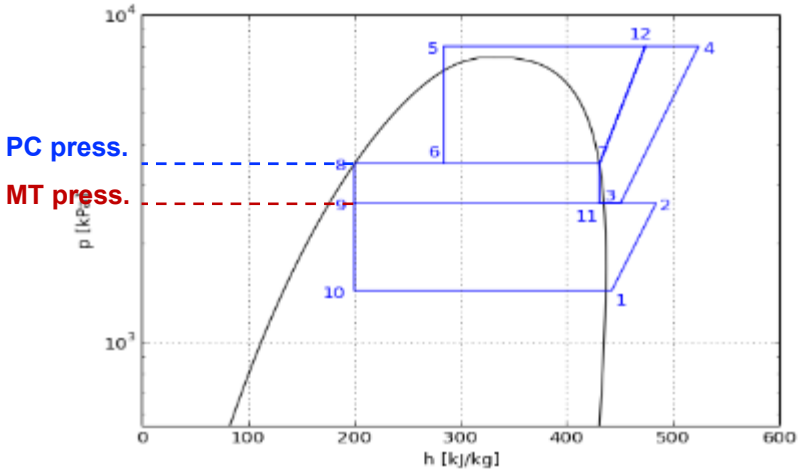
2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

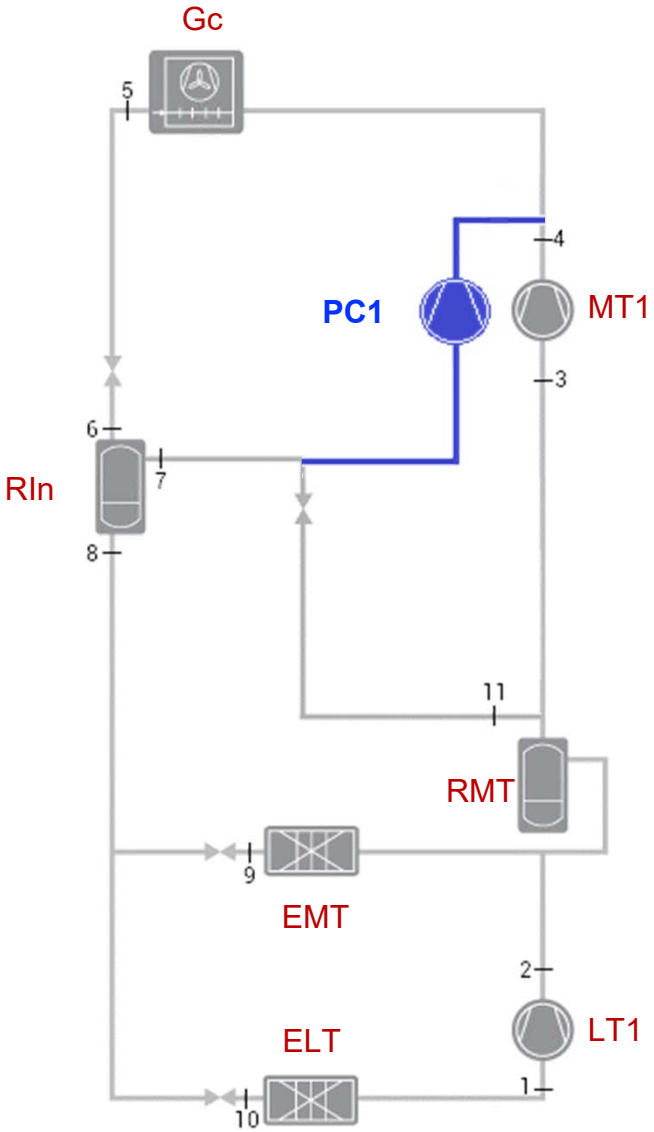
- **COMPRESIÓN EN PARALELO (PC)**

✓ **EL FLASH GAS DEL RECEPTOR INTERMEDIO SE COMPRIME EN EL GAS COOLER POR UNO O MÁS COMPRESORES DEDICADOS (PC)**

✓ **EL COMPRESOR «PARALELO» TRABAJA POR UNA PRESIÓN DE SUCCIÓN MÁS ALTA QUE LA MT**

✓ **INCREMENTO DE COP**





2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

- **EYECTORES EN FASE LIQUIDA (LEJ)**

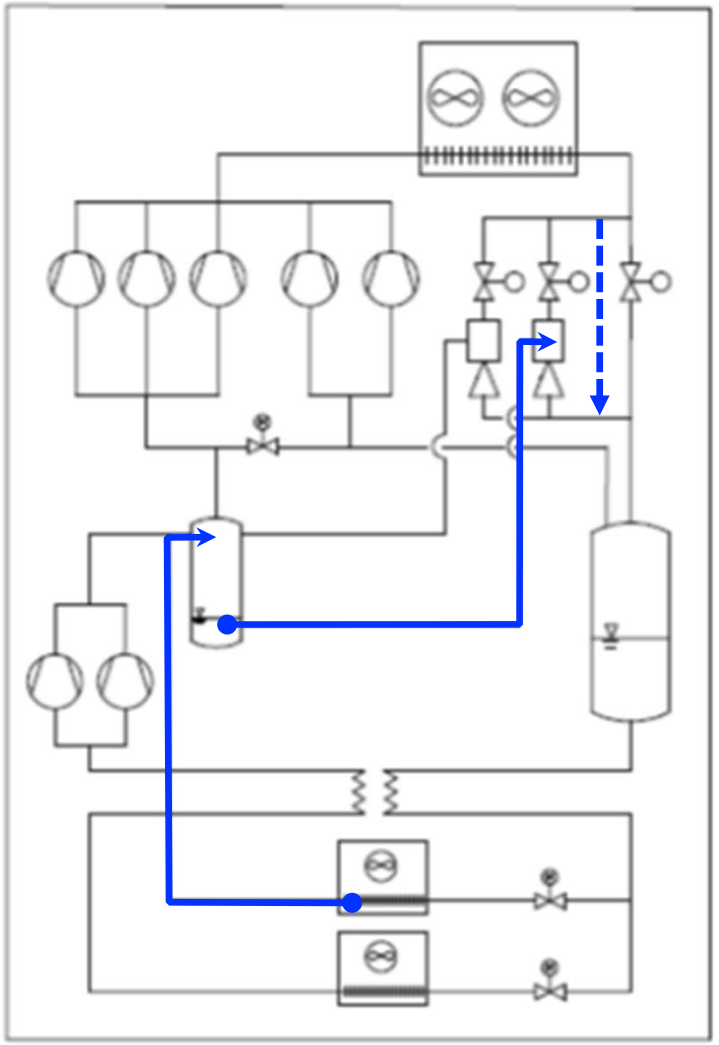
✓ EXPLOTE EL SALTO DE PRESIÓN ENTRE EL GAS COOLER Y EL RECEPTOR INTERMEDIO

✓ CHUPA EL POSIBLE LÍQUIDO EN EXCESO QUE VIENE DE LOS EVAPORADORES

✓ PERMITE EL DISEÑO DEL EVAPORADOR "SOBREALIMENTADO" O "INUNDADO"

✓ PERMITE DE SUBIR LA TEMPERATURA/PRESIÓN DE EVAPORACION HASTA 6K

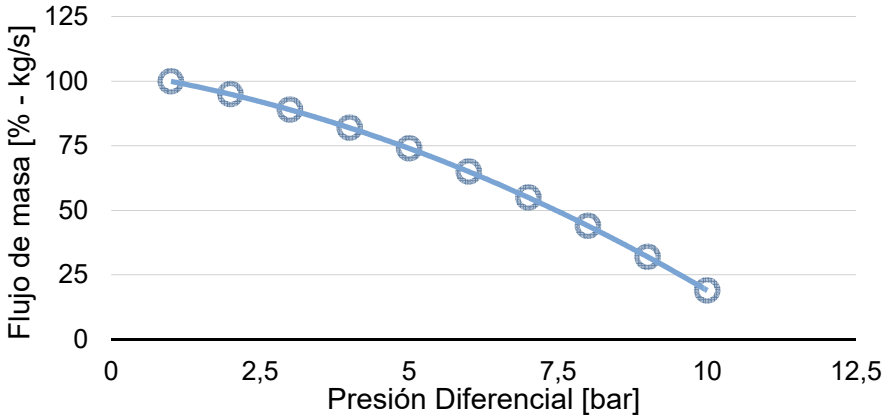
✓ GRAN INCREMENTO DE COP

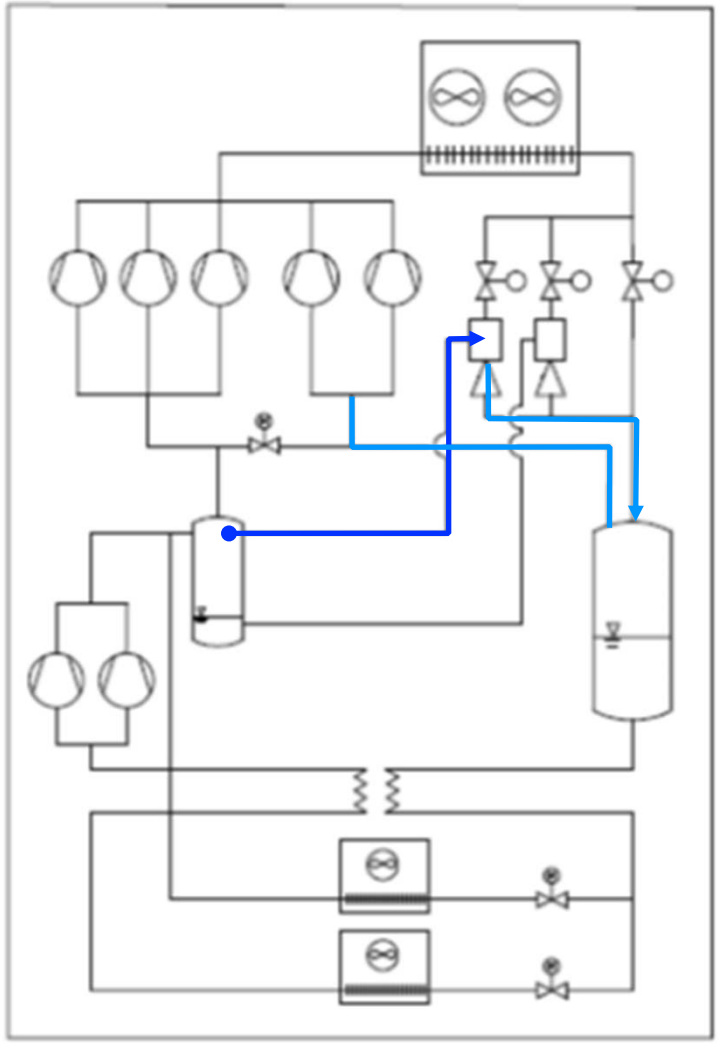


2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

- **EYECTORES DE VAPOR (VEJ)**

- ✓ **COMPRESIÓN GRATUITA DEL RECEPTOR DE BAJA PRESIÓN AL RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN**
- ✓ **GRAN AUMENTO DE CANTIDAD DE FLASH GAS**
- ✓ **NECESITA COMPRESORES PARALELOS MÁS GRANDES**
- ✓ **FUNCIONAMIENTO MÁS EFICIENTE SOLO SI ESTÁ EN CONJUNCIÓN CON EJECTORES DE LÍQUIDO**
- ✓ **EL FLUJO DE MASA ES INVERSAMENTE PROPORCIONAL A LA PRESIÓN DIFERENCIAL**





2. SISTEMAS CO_2: CÓMO AUMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA CON CONFIGURACIÓN DEL BOOSTER MEJORADA

EJEMPLO: SUPERMERCADO 150 kW MT - 30 kW BT

SISTEMA CO_2 BOOSTER (PC+LEJ+VEJ) CONTRA SISTEMA TRADICIONAL (R404A DX)

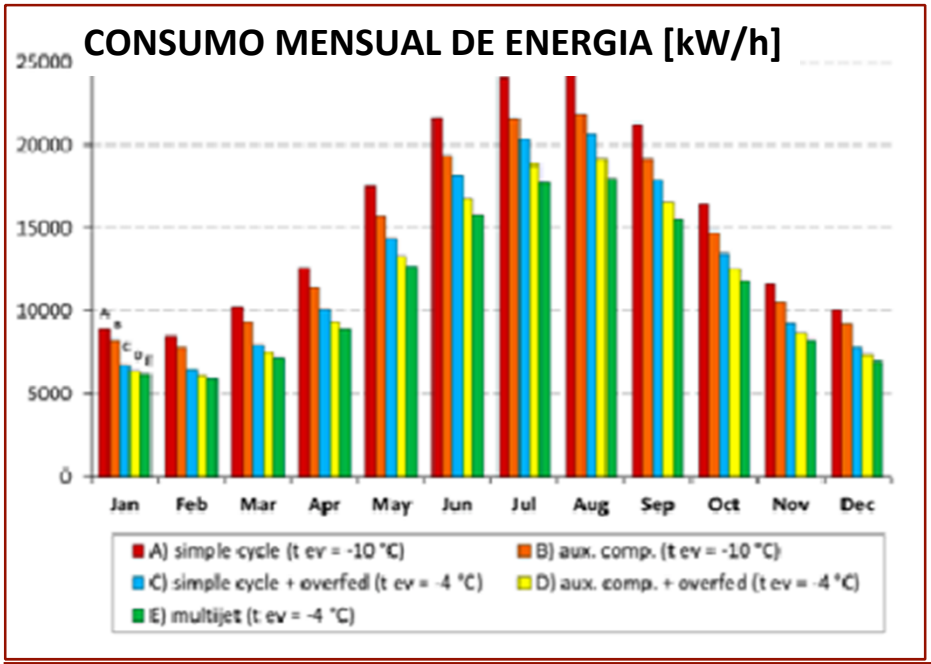
- 24.000 € / AÑO
- 15.000 € / AÑO
- 9.000 € / AÑO
- 12.000 € / AÑO
- 5.000 € / AÑO
- 2.000 € / AÑO
- 1.000 € / AÑO

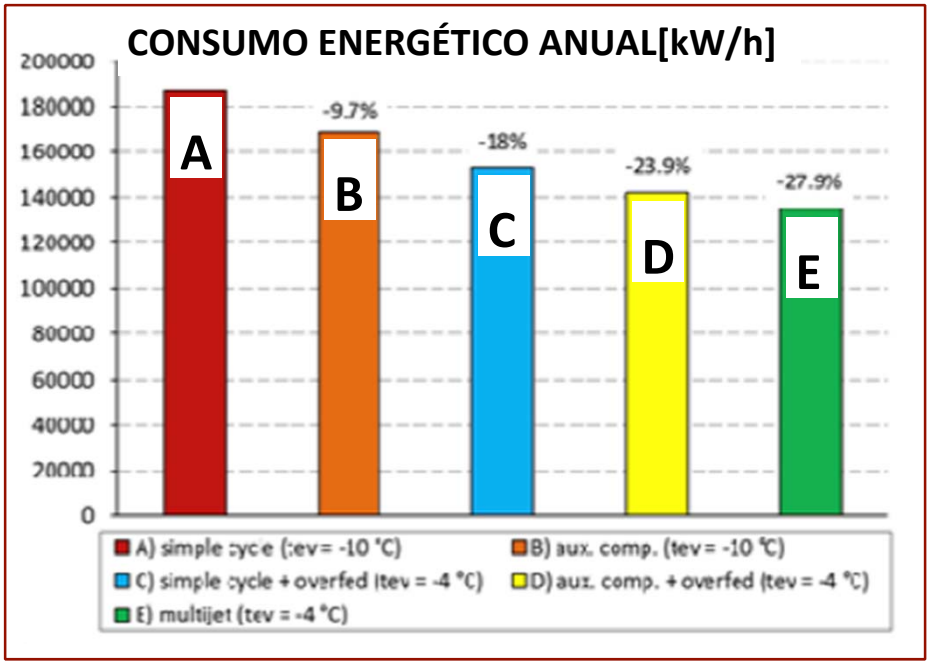
3. HYPERMARKET CARREFOUR EN ITALIA

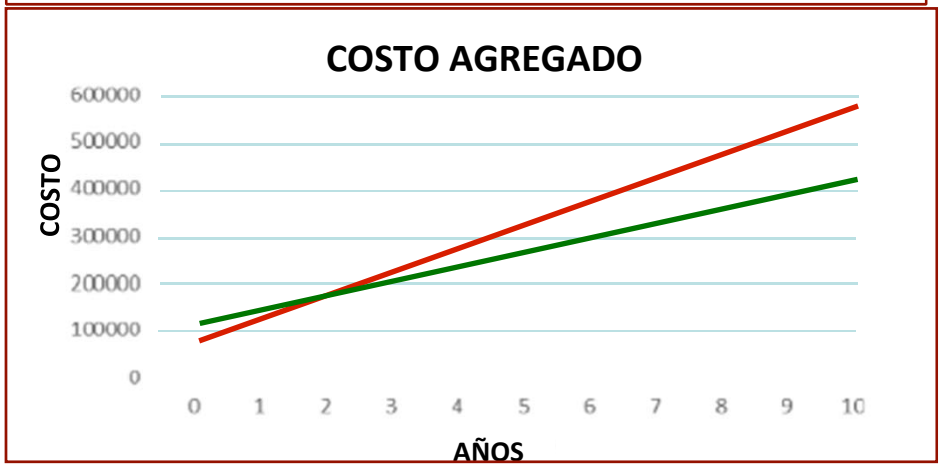
3. HYPERMARKET CARREFOUR EN ITALIA ✓

- ✓ CAPACITADE : MT 340 kW - BT 66 Kw
- ✓ RECUPERACIÓN DE CALOR POR CALEFACCIÓN AMBIENTE Y AGUA SANITARIA
- ✓ TEMPERATURA MÁXIMA AMBIENTE: 45°C (TRABAJARÍA EN TODAS PARTES)
- ✓ 160 EVAPORATORES

3. HYPERMARKET CARREFOUR EN ITALIA







A vs E :

RETORNO DE LA INVERSIÓN: 2 AÑOS

4. CONCLUSIONES

- **ACTUALMENTE EXISTEN CIENTOS DE INSTALACIONES CON COMPRESIÓN PARALELA EN COMBINACIÓN CON LOS EYECTORES.**
- **EL USO DE EYECTORES Y COMPRESIÓN PARALELA HAN DEMOSTRADO EL FUNCIONAMIENTO DE MANERA FIABLE Y EFICIENTE DESDE EL 2013 , INCLUSO EN PAÍSES MUY CÁLIDOS Y HAN PERMITIDO QUE LAS INSTALACIONES CO_2 SEAN MÁS EFICIENTES QUE LOS SISTEMAS TRADICIONALES HFC EN CUALQUIER LATITUD EUROPEA.**
- **ESTA TECNOLOGÍA SE PUEDE CONSIDERAR MADURA Y DISPONIBLE.**

"EL CO_2 ES LO MÁS CERCANO AL REFRIGERANTE IDEAL QUE ES POSIBLE"

1993 - prof. GUSTAV LORENTZEN

4. CONCLUSIONES: otra referencias

PLATAFORMA INDUSTRIAL FRAGADIS

La mayor instalación de CO_2 transcrítico en España

MT Capacitade: 2x 435 kW --- BT Capacitade: 2x 134 kW

4. CONCLUSIONES: otra referencias

PINGO DOCE Supermercado 1800 m²

Beja – Portugal

MT Capacitade: 113,3 kW --- BT Capacitade: 19,1 kW

CONGRESO SOBRE TECNOLOGÍAS DE REFRIGERACIÓN

TECNOFRÍO´19

16 Y 17 DE OCTUBRE DE 2019

GRACIAS POR TU ATENCIÓN

OFFICINE MARIO DORIN SINCE 1918
DORIN
INNOVATION