

The CAREL logo is located in the top left corner. It consists of the word "CAREL" in a white, bold, sans-serif font, enclosed within a white oval shape. Below the text, there are three horizontal white lines of varying lengths, creating a stylized underline effect.

CAREL

El futuro de la Climatización y la Refrigeración según
las directivas europeas y los compromisos
internacionales

La respuesta tecnológica de Carel

Andreina Figuera

La respuesta tecnológica

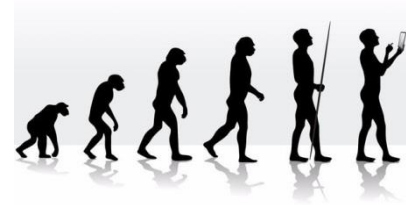


En un mundo cada vez más consciente y activo para proteger al medio ambiente, la respuesta de la industria de la climatización y refrigeración, no se ha hecho esperar

La respuesta tecnológica

A lo largo de estos años, el sector HVAC/REF se ha enfrentado un gran desafío para satisfacer las nuevas necesidades de la industria.

Hemos entrado en proceso de **evolución continua**,



donde ha prevalecido la **innovación**,

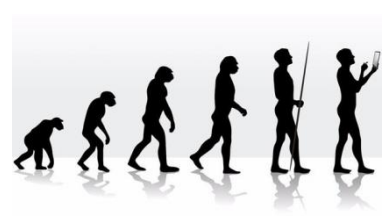


como fruto de un **cambio de enfoque** en el proceso de análisis de las instalaciones.



Evolución continua

Evolución continua



Refrigerantes
naturales



Eficiencia
energética

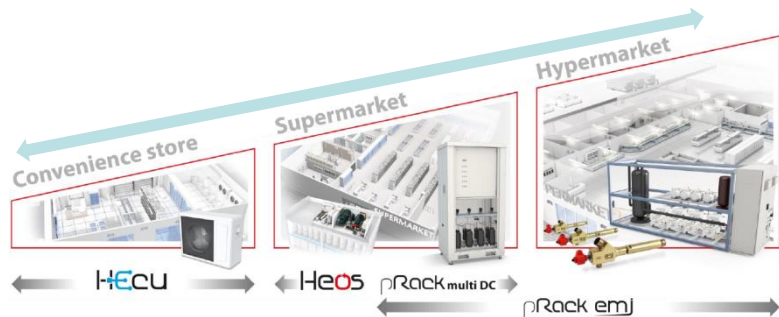


Orientación
al usuario

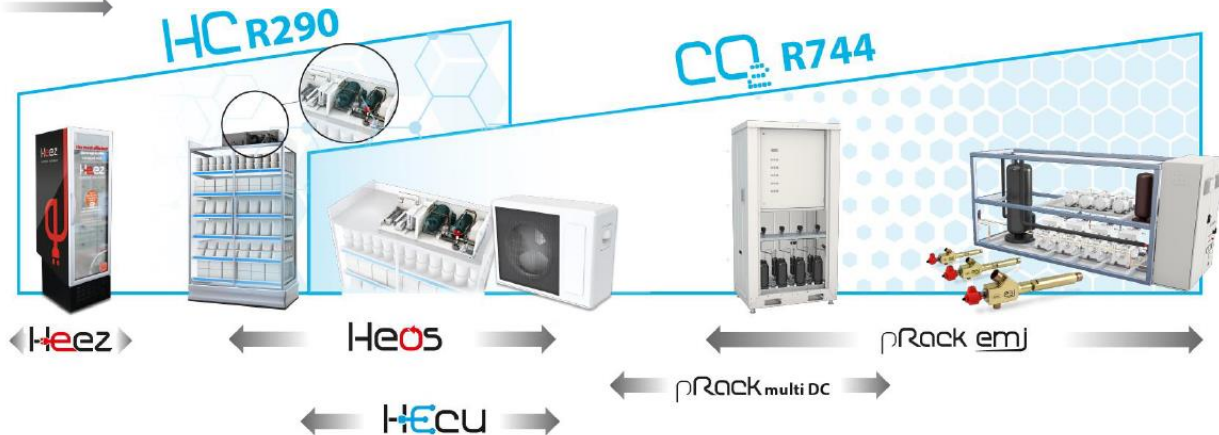


Evolución continua

Introducción de refrigerantes naturales






Eficiencia natural disponible en todos los formatos de instalaciones



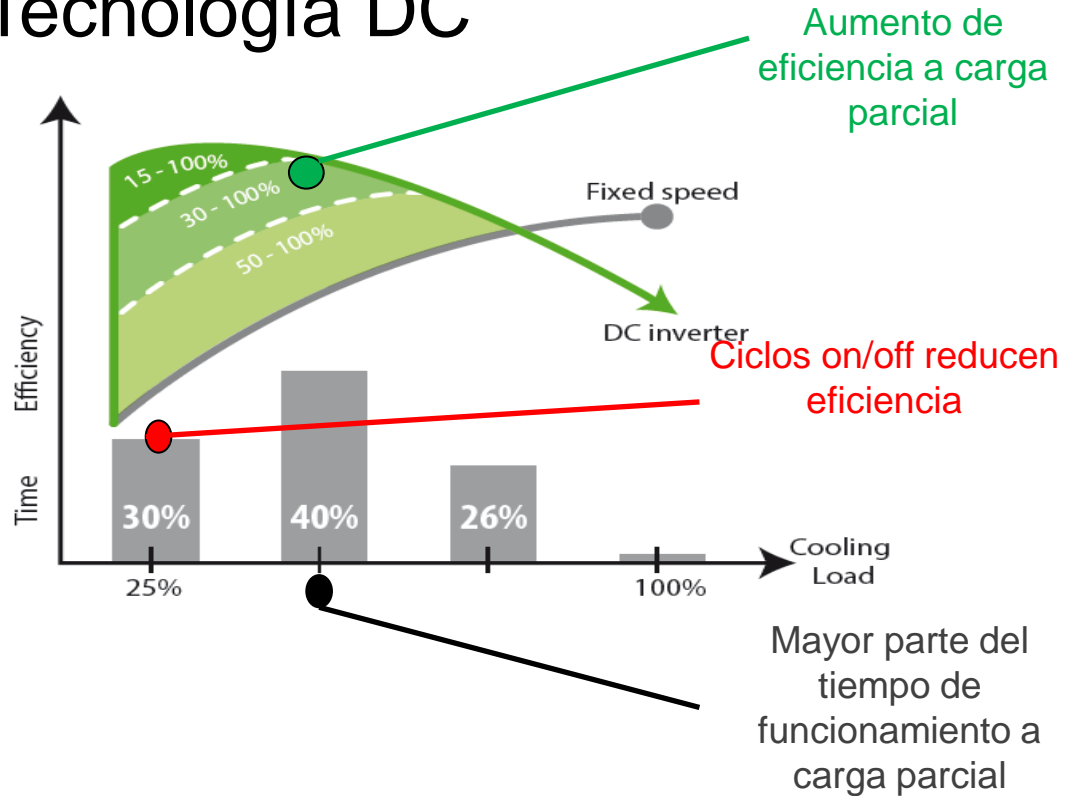


Evolución continua

Eficiencia energética: Tecnología DC

		
Compressors	Inverter	Control electrónico
Con motor de corriente continua sin escobillas	Modula la velocidad de funcionamiento del compresor	Gestiona el inverter y garantiza las seguridades del sistema

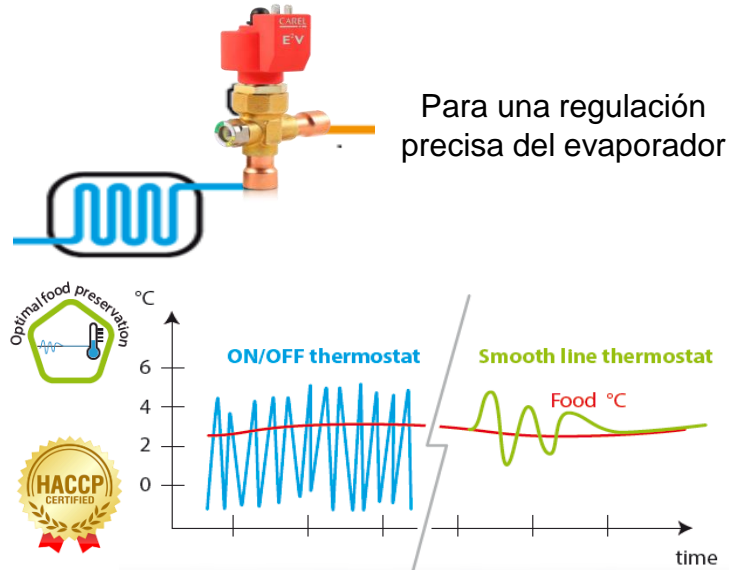
La tecnología DC proporciona los sistemas de refrigeración y climatización, la posibilidad de modular la capacidad, de acuerdo a la petición de carga real en todo momento





Evolución continua

Eficiencia energética: Eev



- Regulación estable en el tiempo
- Rápida recuperación del sistema (pulldown) después del desescarche
- Ajuste dinámico de acuerdo a la petición real de frío.
- Aprovecha sinergias con la CDU / Rack (Smooth line);
- Sin vibraciones en las tuberías

La combinación de la tecnología DC (compresor de velocidad variable), junto con la válvula de expansión electrónica gestionada por algoritmos avanzados dentro de la placa electrónica, proporciona una regulación estable y una conservación de alimentos óptima.

*“Las variaciones de temperatura pueden **deteriorar la calidad de los alimentos**, reduciendo su vida útil”
(Soo Dong, S. et al., 2013)*



Evolución continua

Eficiencia energética: Tecnología DC + Eev

En un estudio realizado en unidades condensadores con compresores DC y válvulas de expansión electrónica, se demostró que gracias al uso de esta tecnología, se pudo reducir el consumo de energía de estas unidades.

La instalación estaba formada por: 3 cámaras de MT (3,5 kW c/u)

Se recogieron datos para su análisis durante 4 semanas

Se compararon dos soluciones:

Unidades condensadoras con **compresores con tecnología DC y Eev vs compresores on/off y válvulas de expansión termostática.**



Solution	Min T [°C]	Max T [°C]	Media Tamb [°C]	Consumo energético en Kwh
ON/OFF	22.2	36.7	27.5	2,544
DC TECH.	23.2	39.5	31.7	1,844

28%
**Reducción de
consumo
energético**

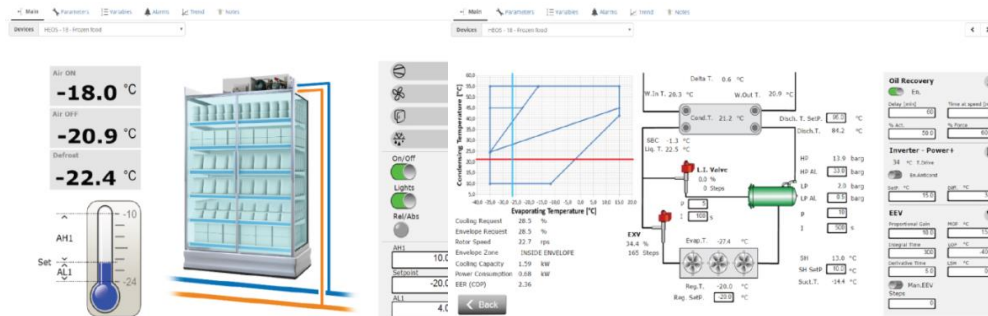




Evolución continua

Orientación al usuario

Información completa a primera vista



Nuevas formas de acceso a las instalaciones

Análisis de datos
Comparación entre instalaciones
Datos accesibles en todo momento, usando cualquier dispositivo.



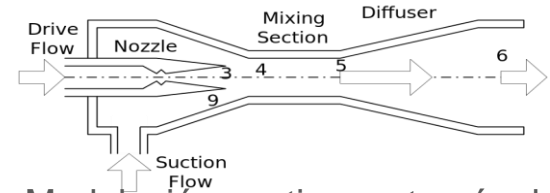
Innovación



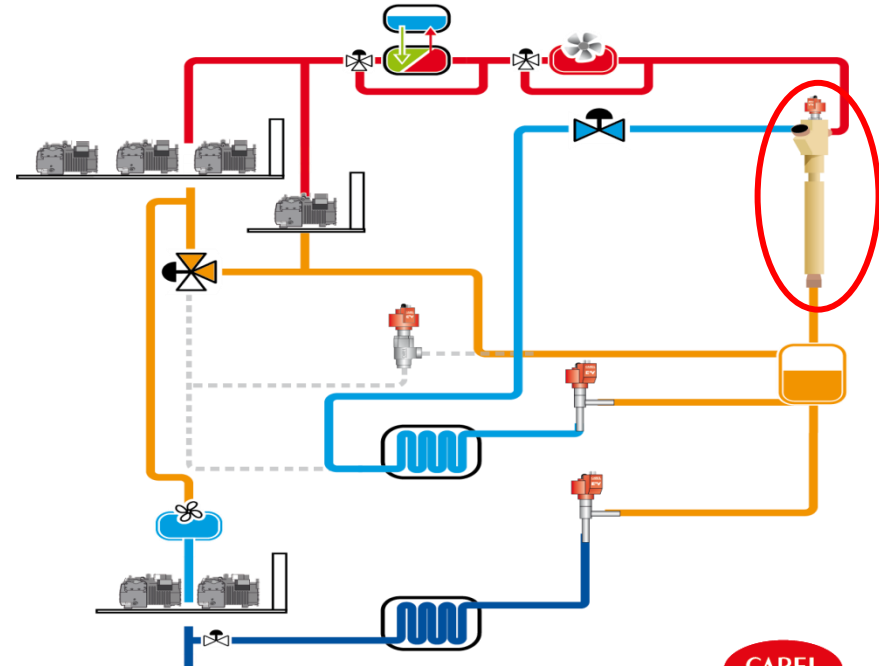
Innovación

EMJ

- Eyectores de vapor diseñados para optimizar la operación de carga parcial.
- Modulación continua para adaptarse a las diferentes condiciones de operación de la instalación y a las cargas parciales.
- Sin comprometer la gestión en alta presión
- Diseño simplificado de la planta para reducir inversiones de capital (HPV y EMJ).
- Sistema de control completo y avanzado para la optimización de todo el sistema.



Modulación continua a través de algoritmos de control



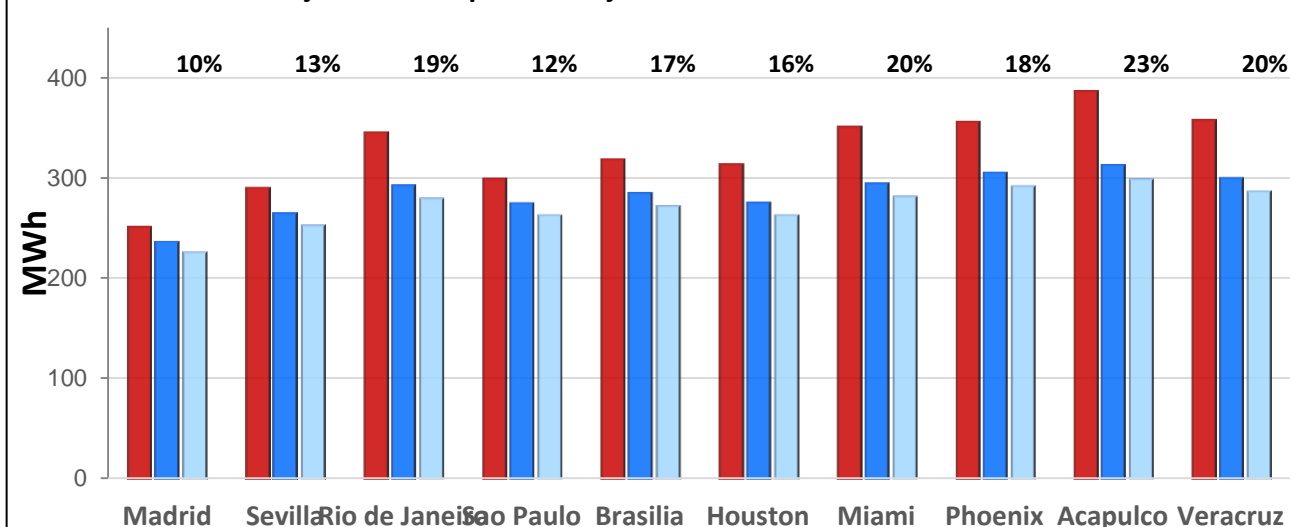


Innovación

EMJ

Potencia anual de consumo

■ Standard ■ Ejector ■ Optimized Ejector



Eyector optimizado:

Mejoras en la curva de activación de los eyectores a temperaturas ambiente más bajas (14 ° C),

permite que el sistema permanezca tiempos más largos en el modo de operación EmJ

Aumento adicional en el punto de consigna de la presión de evaporación (hasta 30 barg)

Temperatura media anual [°C]								
Madrid	Siviglia	Rio de Janeiro	San Paolo	Houston	Miami	Phoenix	Acapulco	Veracruz
14,3	18,4	24,0	19,9	20,3	24,1	23,8	27,4	25,0

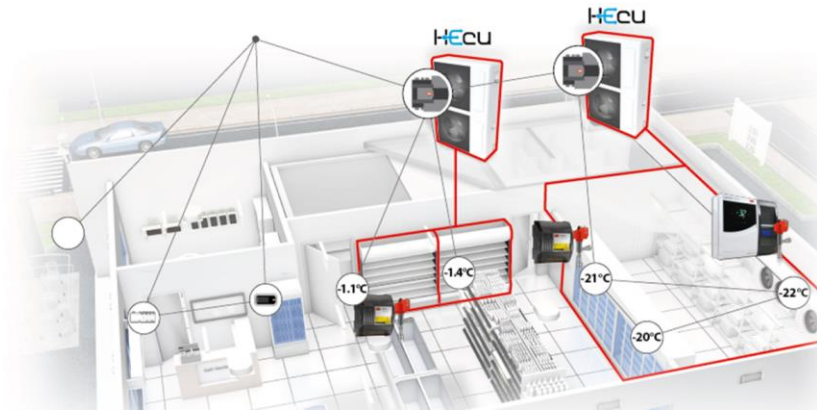


Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones



Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones

Del control de un equipo
al control de sistemas



De la monitorización de
instalaciones
a la inteligencia artificial.





Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones

Del control de un equipo al control de sistemas

Un equipo con tecnología de modulación continua, es preferible porque funciona constantemente en condiciones estables alrededor de su punto de consigna.; esto logra:

- Mejor conservación de los alimentos.
- Control adecuado y continuo del proceso.
- Ahorro de energía: funciona sólo lo necesario para alcanzar el punto de consigna.



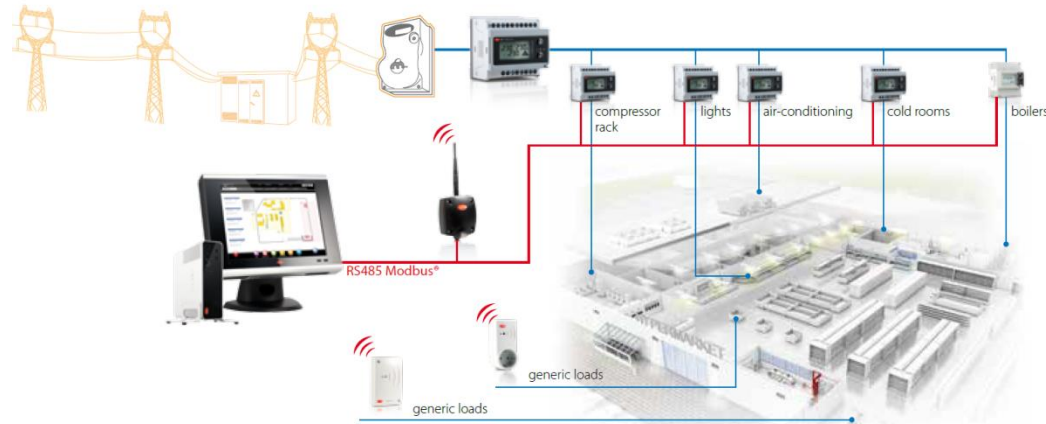
Para lograr esto, los equipos son dotados de sensores y con componentes que actúan con modulación continua.



Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones

Del control de un equipo al control de sistemas

- Un **sistema**, es un conjunto de equipos, máquinas o componentes, que trabajan en una misma instalación.
- Estos equipos, deben trabajar de forma coordinada para alcanzar el objetivo común de todo el sistema.
- Los objetivos del sistema se establecen por orden de importancia:

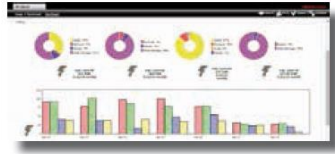
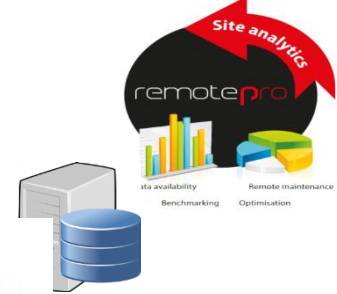


La correcta coordinación de los equipos de un sistema, aumenta el ahorro total de energía y recursos.



Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones

De la monitorización de instalaciones a la inteligencia artificial.



Plant	Plant Type	Opening	Energy	Religability	Uptime	Air Cond	Leak	Delays	Other (Energy)
Card#2	Other	267	4364	14413	92	4264	0.00	0.00	2204
Sub-Card#2	Other	267	1076	3463	92	1076	0.00	0.00	585
Sub-Card#1	Other	267	328	1000	92	328	0.00	0.00	169
Sub-Card#3	Other	267	207	663	92	207	0.00	0.00	93
Sub-Card#4	Other	267	44	143	92	44	0.00	0.00	24
Sub-Card#5	Other	267	11	33	92	11	0.00	0.00	5
Sub-Card#6	Other	267	11	33	92	11	0.00	0.00	5
Sub-Card#2A	Other	267	25	81	92	25	0.00	0.00	13
Sub-Card#7A	Other	267	4	12	92	4	0.00	0.00	2



REFRIGERACIÓN

OTROS SERVICIOS

CLIMATIZACIÓN


ENERGÍA





Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones

De la monitorización de instalaciones a la inteligencia artificial.



La experiencia termodinámica de Carel, está haciendo posible la introducción de la Inteligencia Artificial en la industria de la climatización y la refrigeración



Proceso
Analítico
Descriptivo



Proceso
Analítico
Preventivo



Proceso
Analítico
Prescriptivo



Proceso
Analítico
Proactivo

Los **datos de calidad** correctamente organizados, se transforman en **información de gran valor agregado** en el proceso de **toma de decisiones** y predicción de eventos



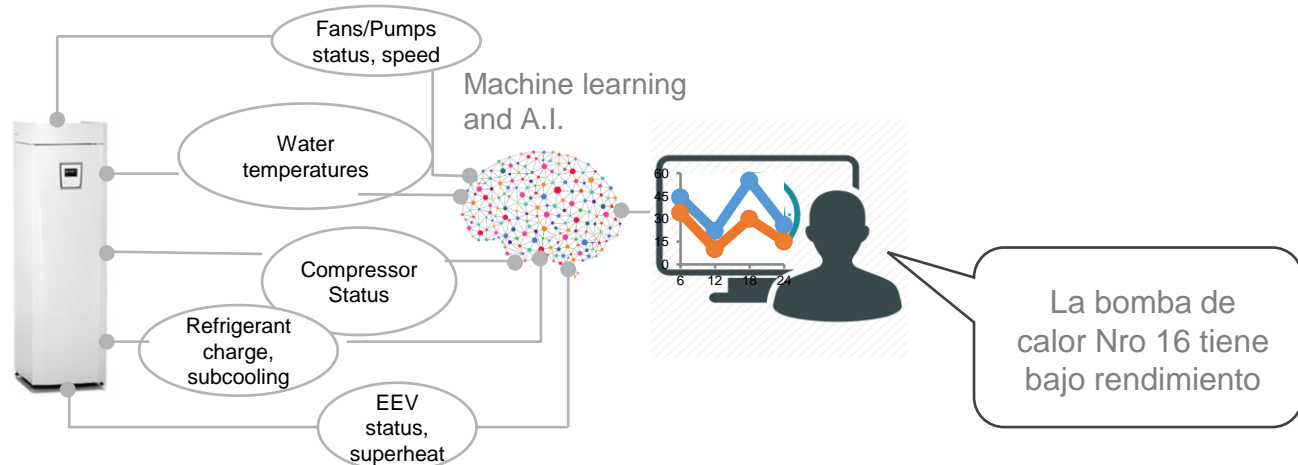
Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones

De la monitorización de instalaciones a la inteligencia artificial.

Caso de estudio: análisis preventivo:

Mostrar y mejorar la eficiencia de operación real¹ de las bombas de calor mediante aprendizaje automático y herramientas de Inteligencia Artificial.

¹ independientemente de las influencias debidas a la ubicación geográfica de la bomba de calor, los aspectos estacionales y ambientales, las condiciones meteorológicas, etc.



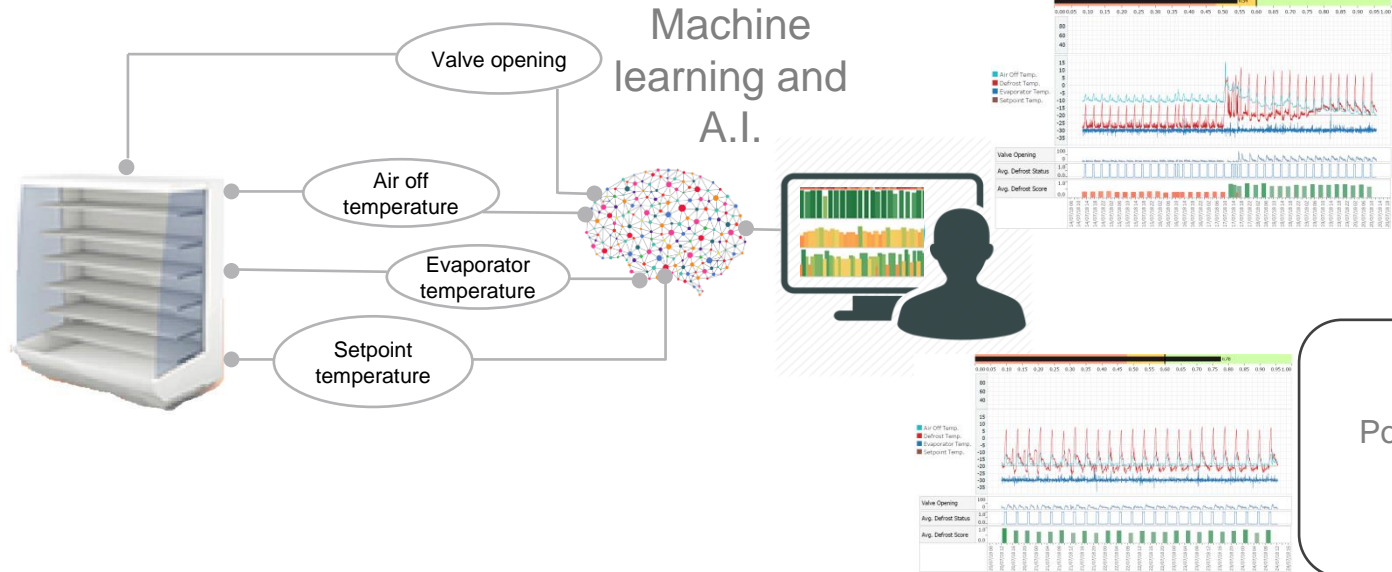


Cambio de enfoque en el análisis de funcionamiento de las instalaciones

De la monitorización de instalaciones a la inteligencia artificial.

Caso de estudio:

Mostrar y mejorar el estado de desescarche de vitrinas de supermercados mediante aprendizaje automático y herramientas de Inteligencia Artificial



¡Advertencia!
 Compruebe la duración del descongelamiento y la posición de la sonda de descongelamiento!

¡Advertencia!
 Por favor, compruebe la frecuencia de descongelación!



Conclusiones

¿Con qué nos quedamos?

- Un escenario cada vez más exigente ha impulsado **la evolución de las tecnologías de control** en la industria HVAC/REF.
- **La modulación continua** y los algoritmos de control avanzados, han demostrado dar excelentes resultados para optimizar el funcionamiento de los equipos y mejorar la conservación de los alimentos, incluso con el uso de refrigerantes naturales.
- **Un nuevo enfoque en el análisis de las instalaciones**, ha abierto el paso al uso de nuevas herramientas que facilitan el proceso de toma de decisiones, contribuyen a la reducción de desperdicios de alimentos y aumenta la confianza en el sistema (reducción de costes operativos).
- **La introducción de la Inteligencia Artificial (IA) está agregando valor en la industria** de la climatización y refrigeración, gracias a la mejora de las técnicas de análisis tradicionales, a través del aprendizaje profundo de los procesos.
- La implementación de la **IA** traerá nuevos desafíos en el campo laboral pero incidirá positivamente en la productividad y **estimulará aún más innovación**.

