

Simposio de la Industria Española de la Climatización y la Refrigeración

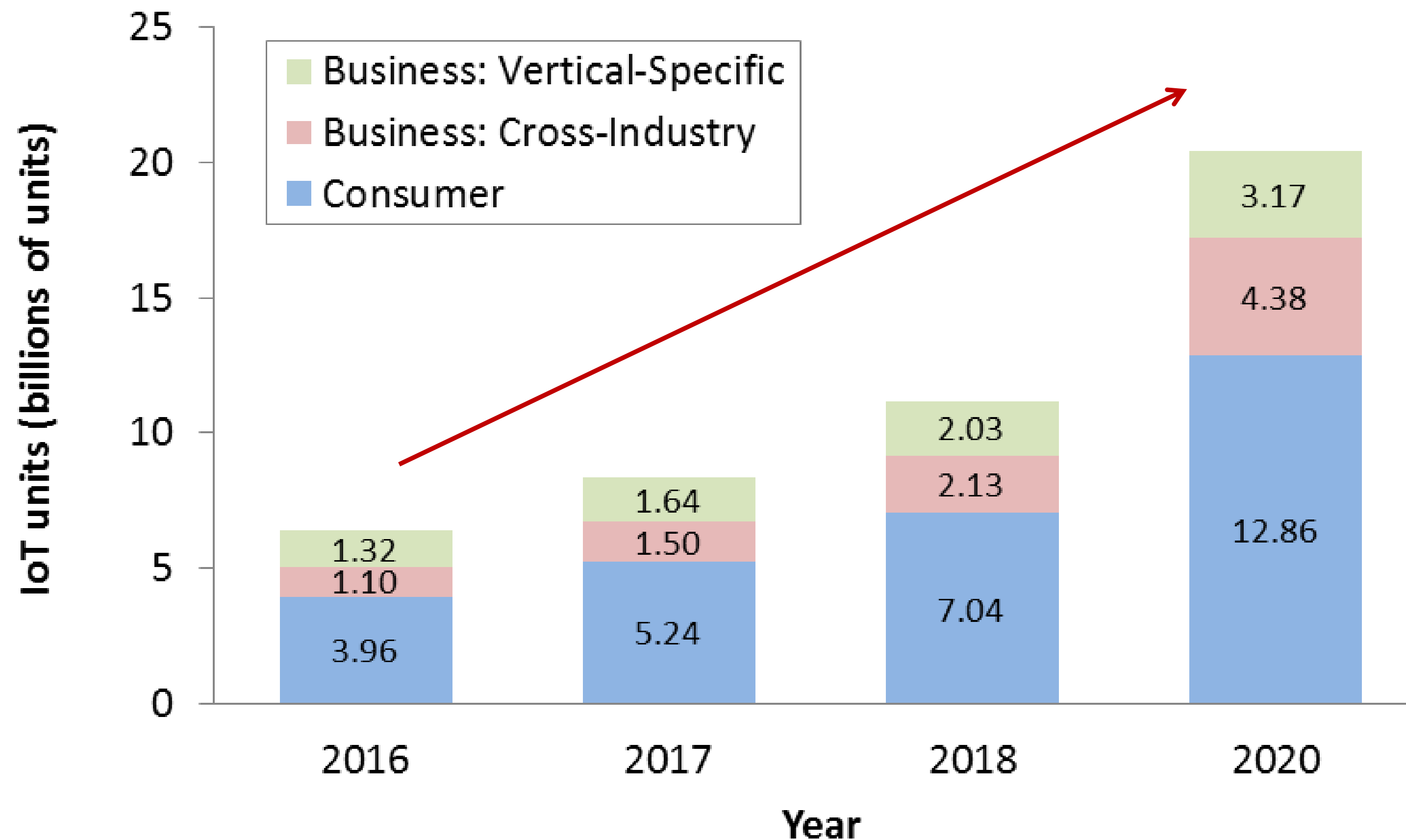
**El uso de la conectividad para optimizar
los sistemas HVAC/R**

Miriam Solana Ciprés

CAREL

27 de Septiembre de 2018

Objetos conectados: predicciones



En 2020, los objetos conectados generarán:

- ✓ más de **900 exabytes de datos**
- ✓ con más de **20 billones de dispositivos conectados**
- ✓ **un incremento del 69 % respecto a 2016**

<https://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>



Análisis descriptivo:

describe la situación actual y pasada, convirtiendo los datos en información útil



Análisis preventivo:

el objetivo es comprender qué podría ocurrir en el futuro



Análisis prescriptivo:

el sistema propone soluciones operativas/estratégicas en base al análisis realizado



Análisis automático:

implementación automática de la acción propuesta

Cómo funciona el aprendizaje de las máquinas:

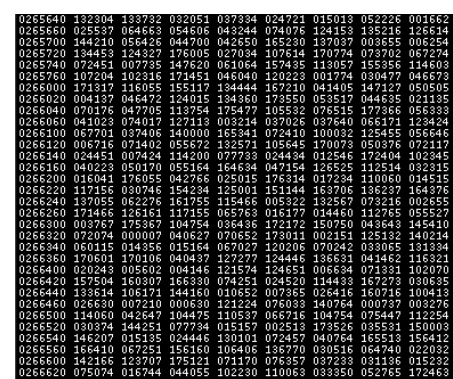
Aprendizaje y Calibración: los datos recogidos se usan para aprender cómo se comportan las máquinas en campo.

Prueba y Resultados: se prueba el algoritmo usando nuevos datos de entrada. Los datos de salida conforman la definición de la línea de referencia.

Aprendizaje y Calibración

Prueba y Resultados

Base de datos

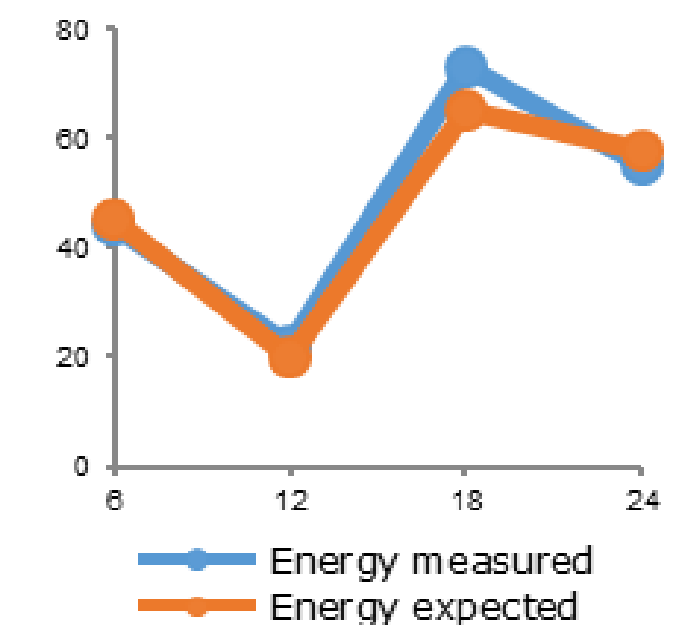


Datos de entrada



Algoritmo

Baseline definition

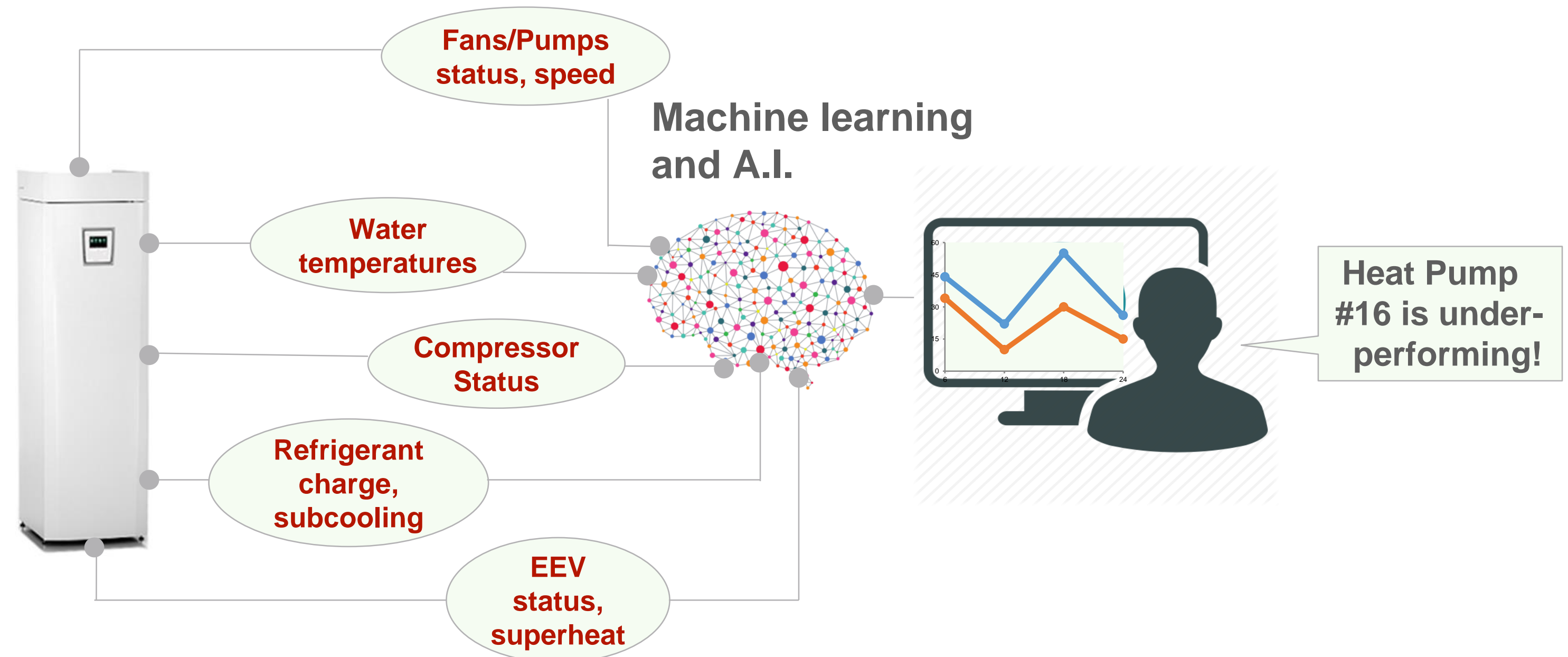


horas del día, temperatura externa/humedad, posición de la EEV, flujo del aire, temperatura del agua, velocidad del compresor, consigna de regulación, etc.

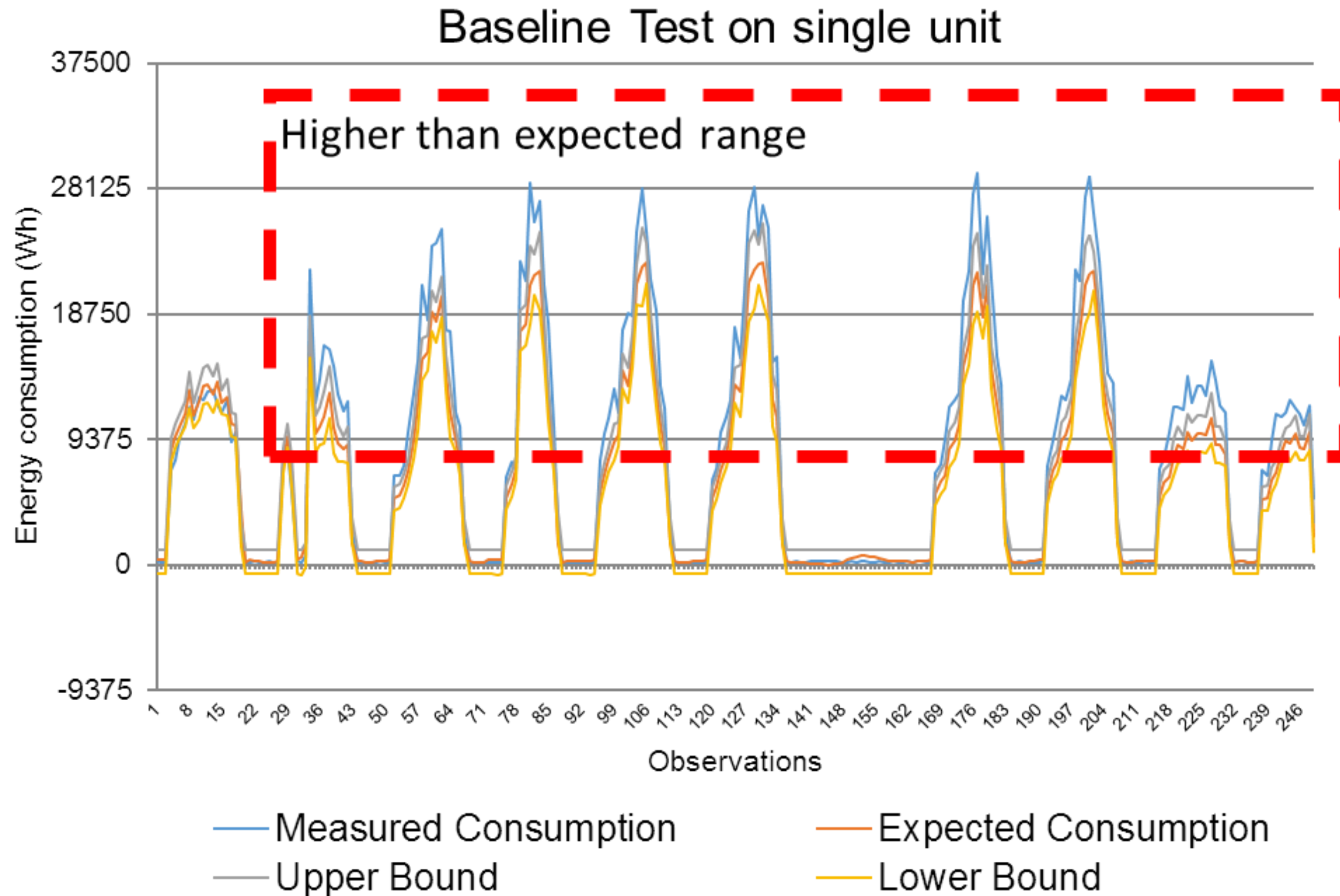
Caso práctico en Análisis Preventivo:

muestra y mejora la **eficiencia operativa real**¹ de bombas de calor por medio del aprendizaje de las máquinas y herramientas de inteligencia artificial

¹independientemente de los efectos debidos a la localización geográfica de la bomba de calor, aspectos estacionales y ambientales, condiciones climáticas, etc.

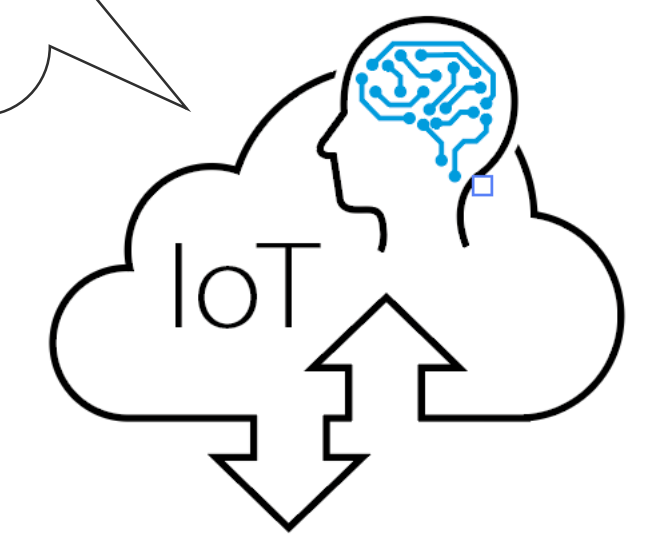


Análisis preventivo

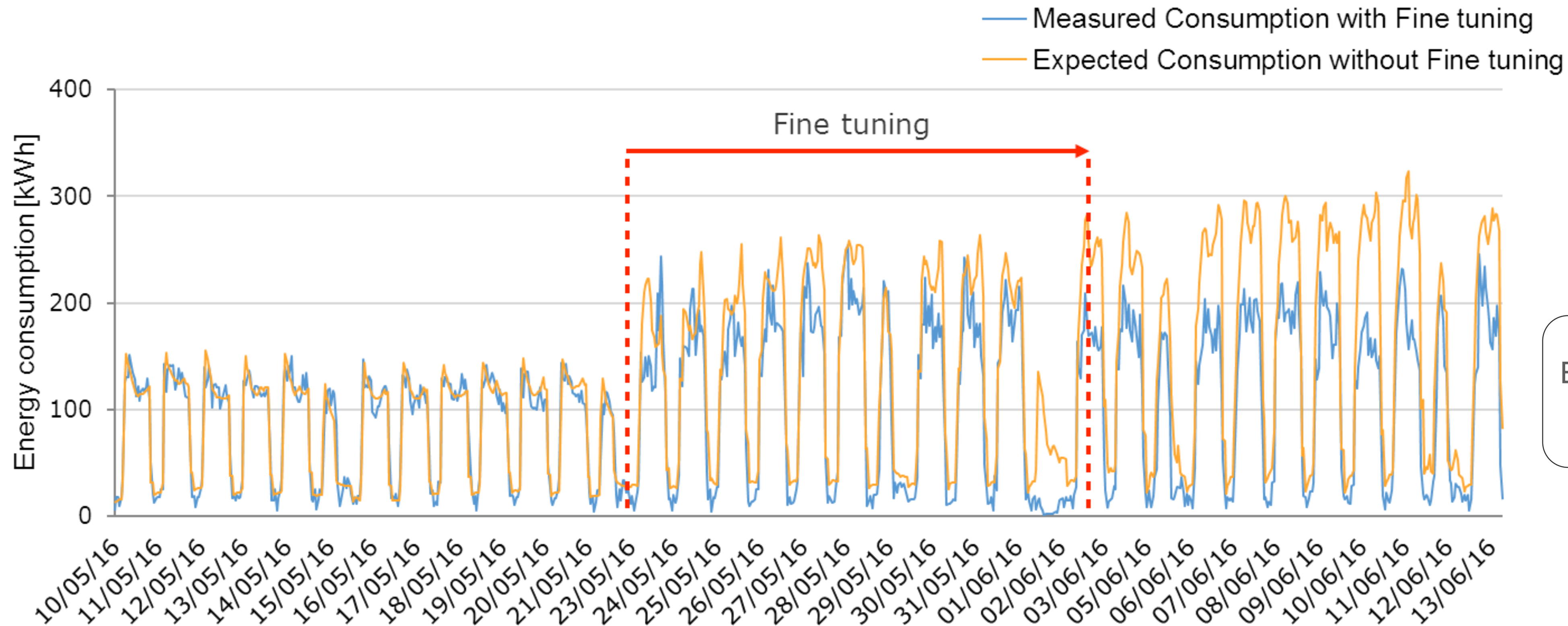


¡Las acciones que se llevaban a cabo en respuesta a una emergencia ahora se pueden planificar con antelación!

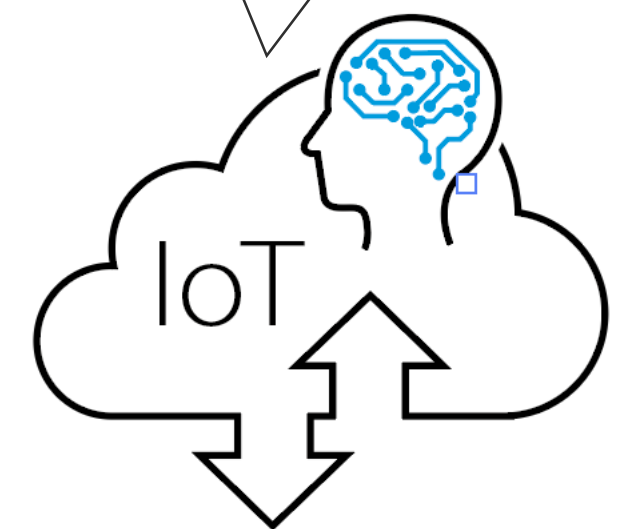
¡¡¡Atención!!!
¡¡¡El consumo es mayor del esperado!!!



Optimización del rendimiento

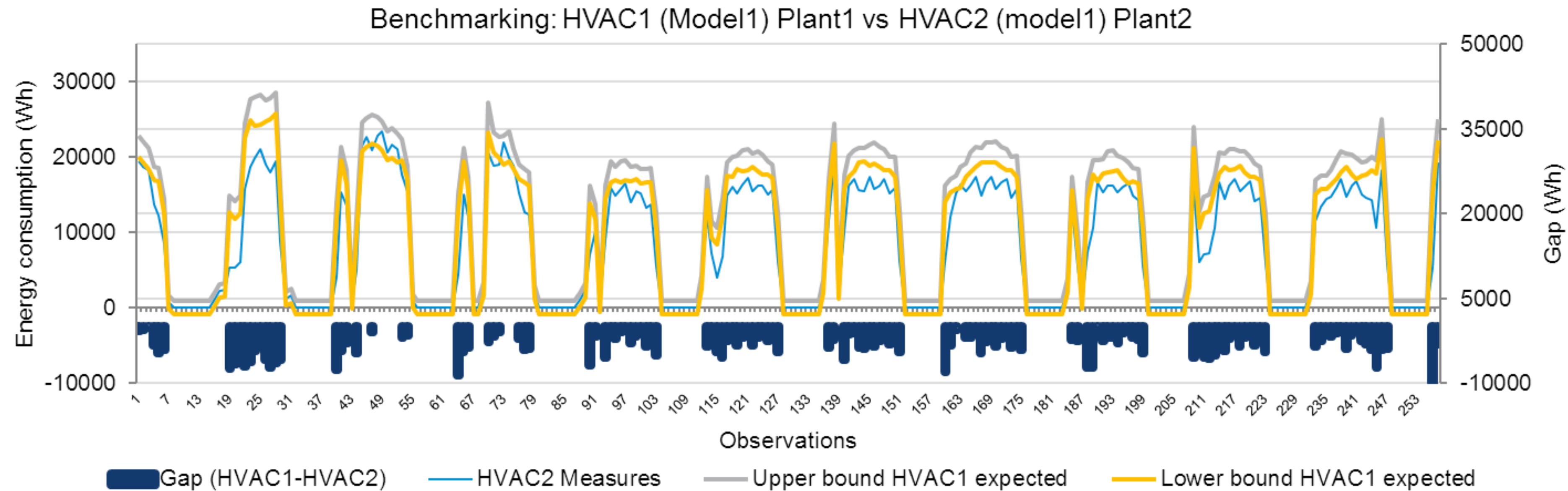


¡Buen ajuste!
El consumo energético es menor que el de la línea de referencia.

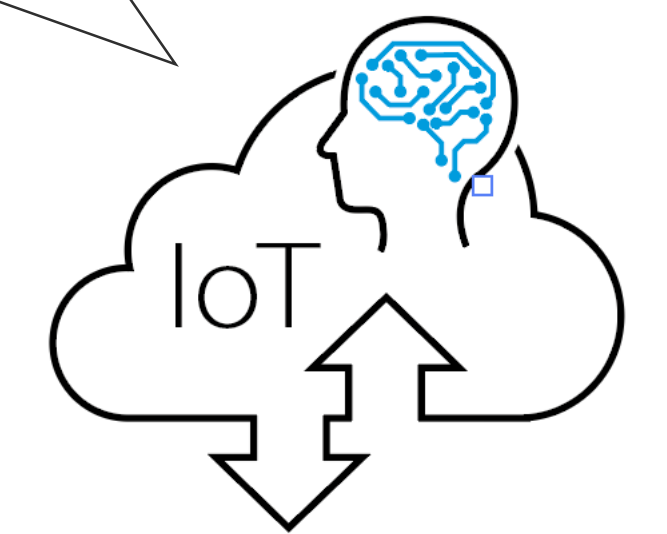


La definición de la línea de referencia de un algoritmo de aprendizaje de una máquina entrenada ayuda en el ajuste.

Puntos de referencia entre diferentes unidades



La unidad HVAC2 está funcionando mejor que la HVAC1.

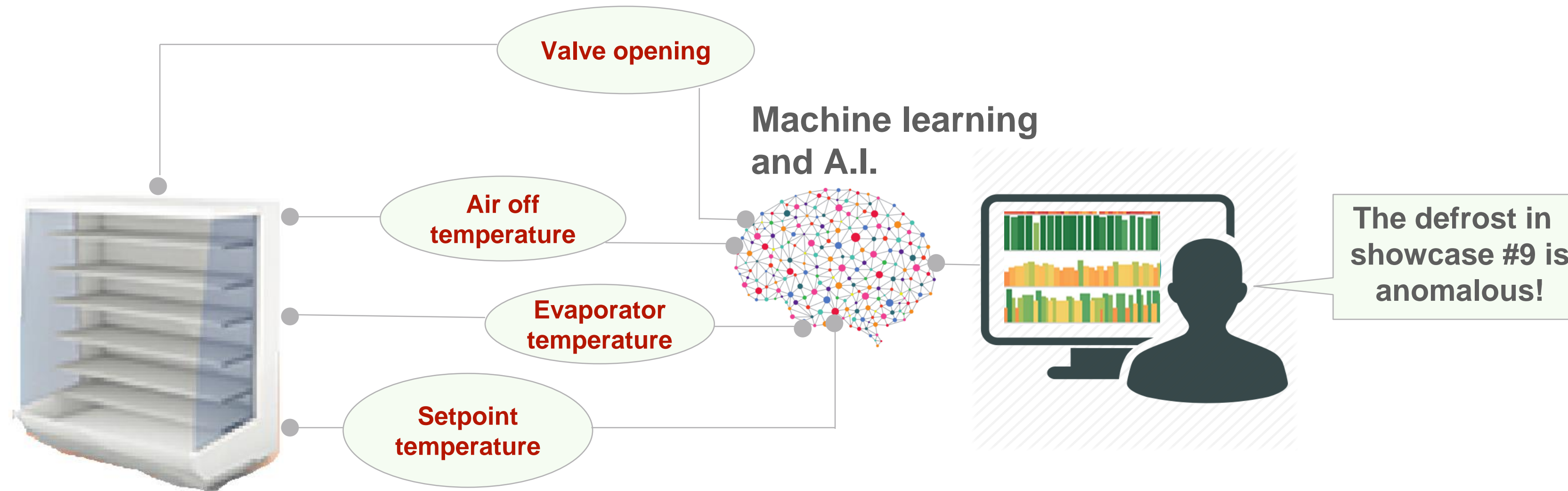


Comparación entre diferentes unidades del mismo modelo instaladas en plantas diferentes. El consumo energético normalizado permite completar el análisis.

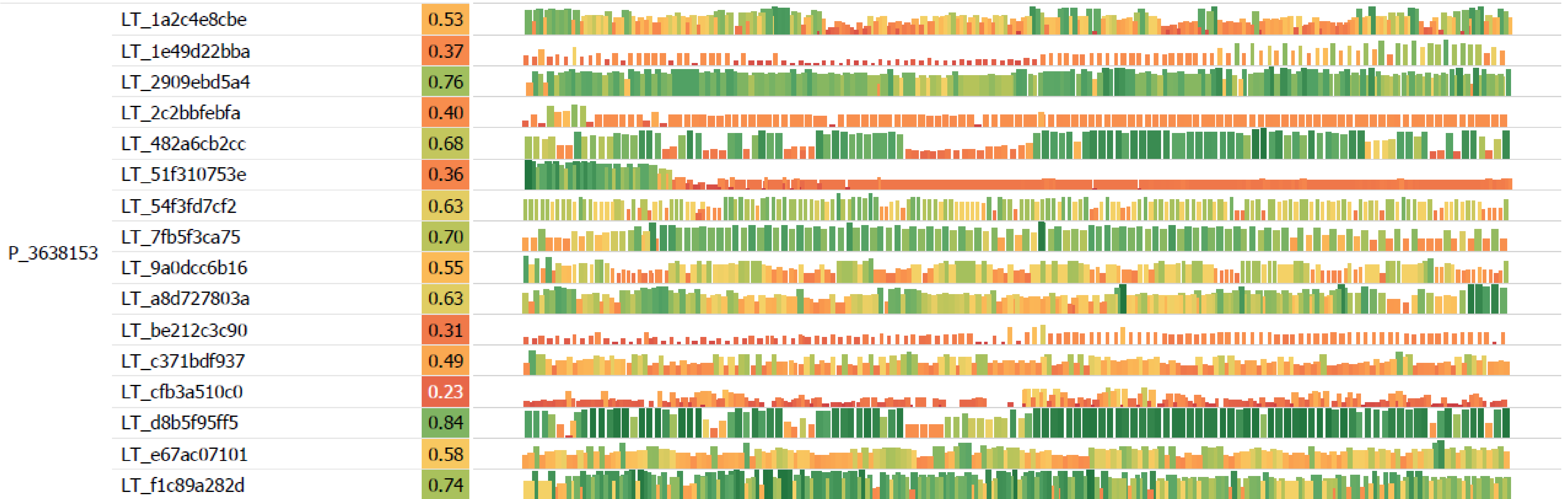
IoT en sistemas de refrigeración

Caso práctico:

muestra y mejora el **estado del desescarche** de muebles frigoríficos por medio de herramientas de aprendizaje de máquinas e inteligencia artificial.



IoT en sistemas de refrigeración



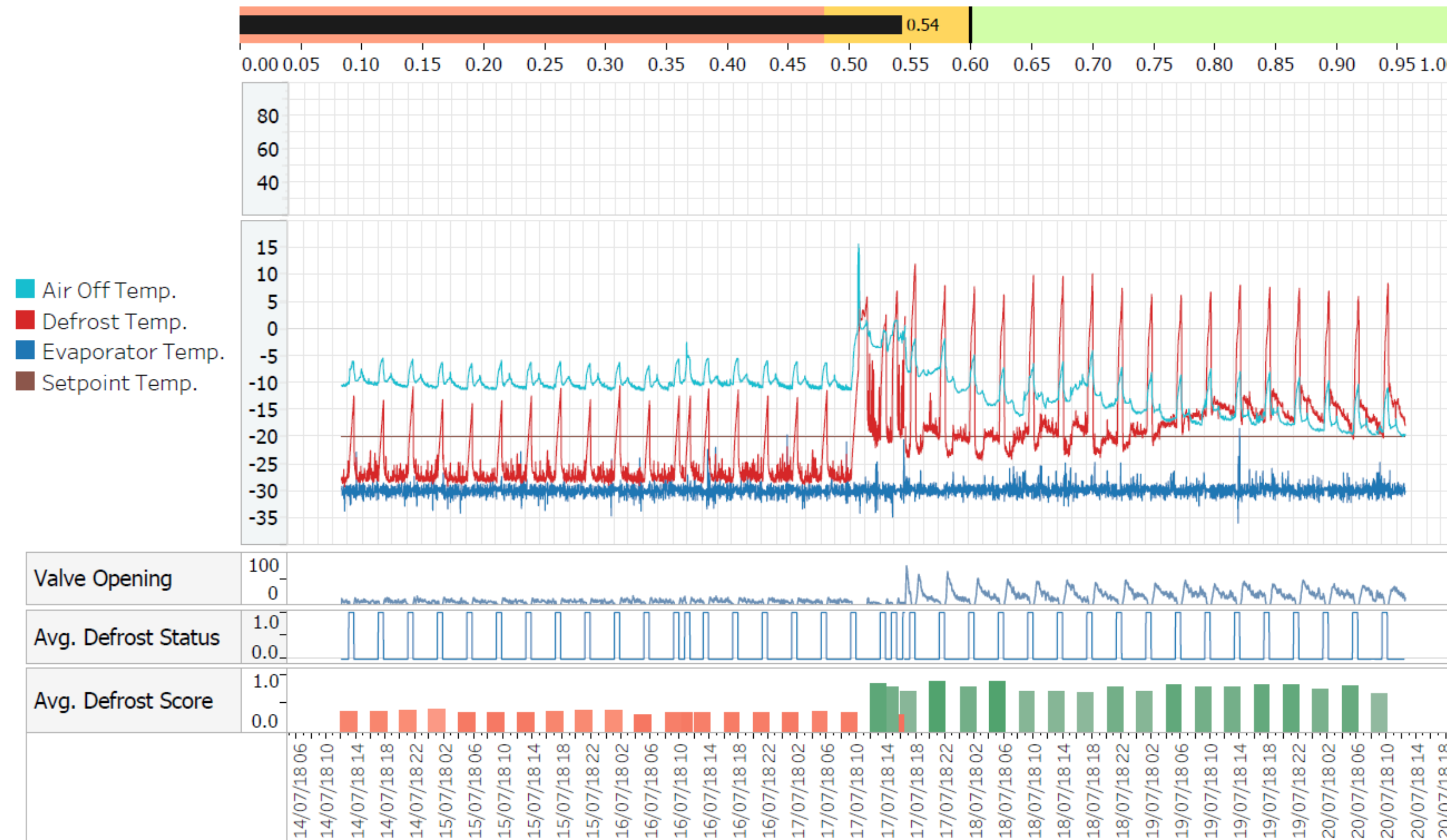
P_3638153

Muebles
frigoríficos

Puntuación

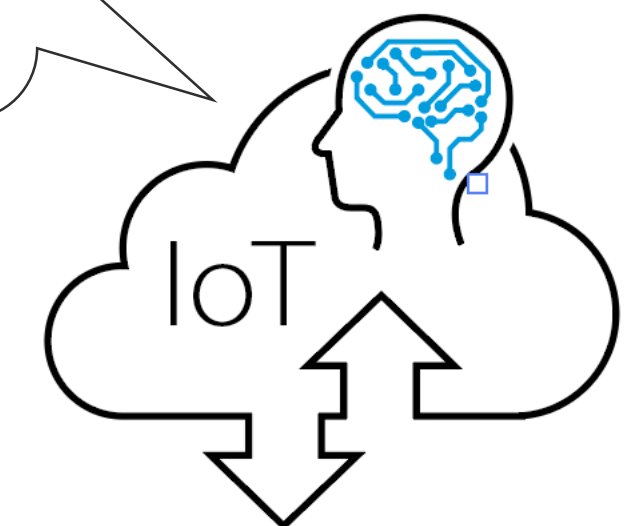
Altura y color: calidad del desescarche; Longitud: duración del desescarche

IoT en sistemas de refrigeración

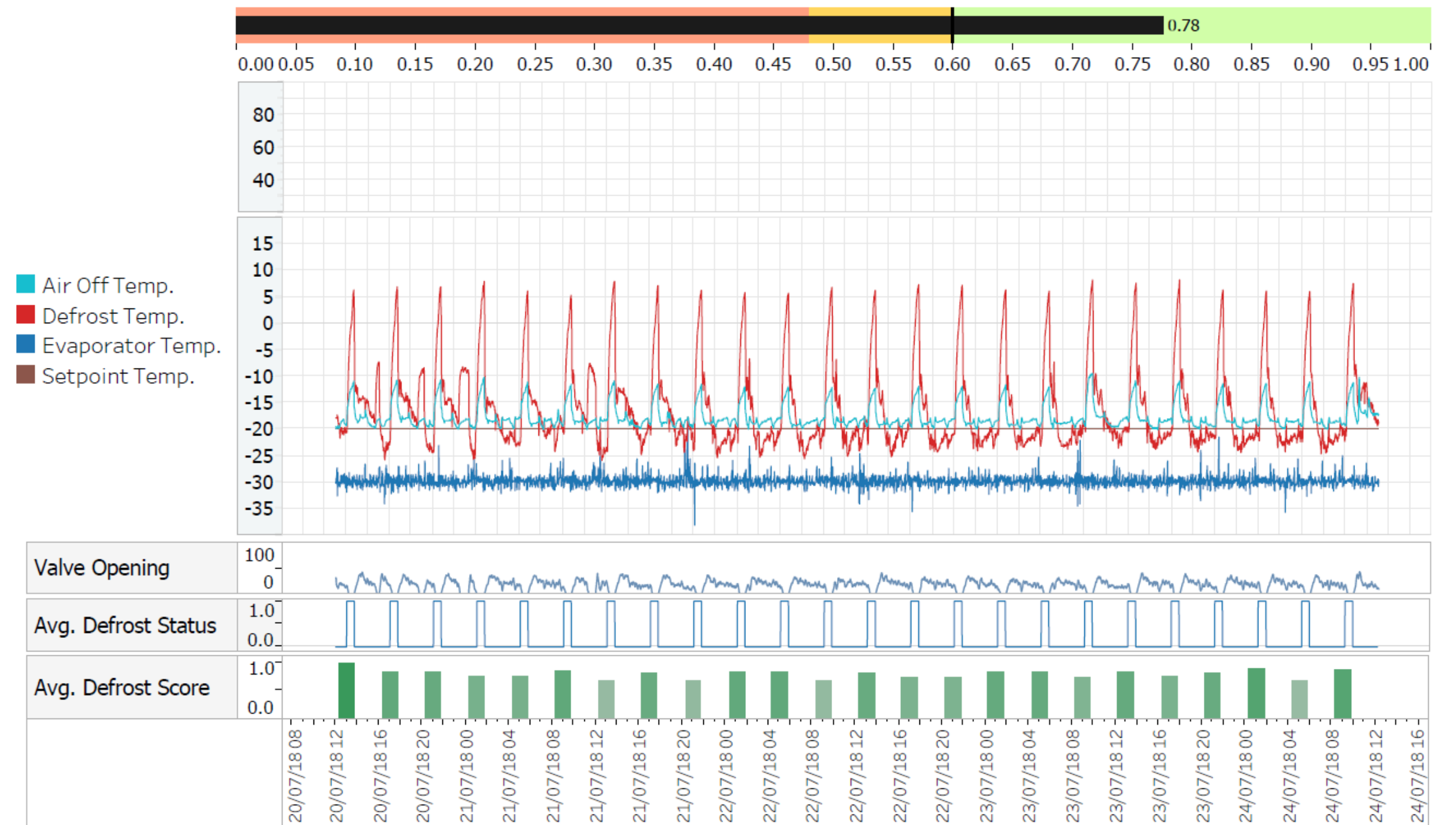
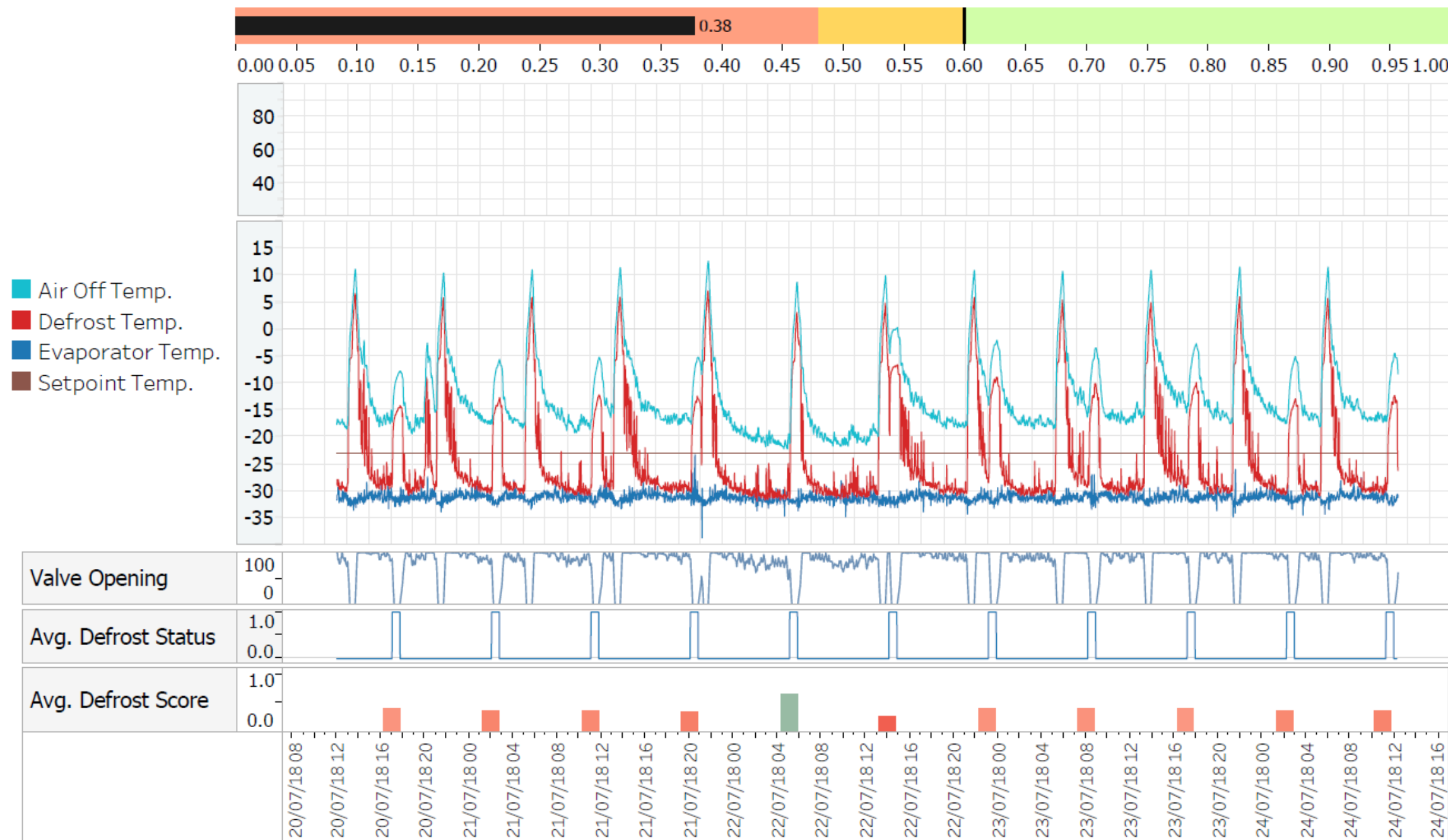


- La puntuación del desescarche indicó que había una anomalía en el sistema.
- El operador se dio cuenta de que la sonda había sido instalada incorrectamente.
- Después de la reubicación, la puntuación se volvió verde.

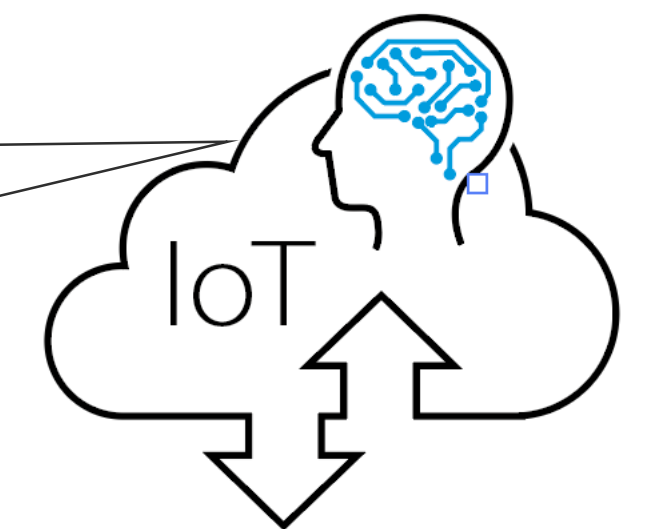
¡Aviso!
¡Compruebe la duración del desescarche y el posicionamiento de la sonda!



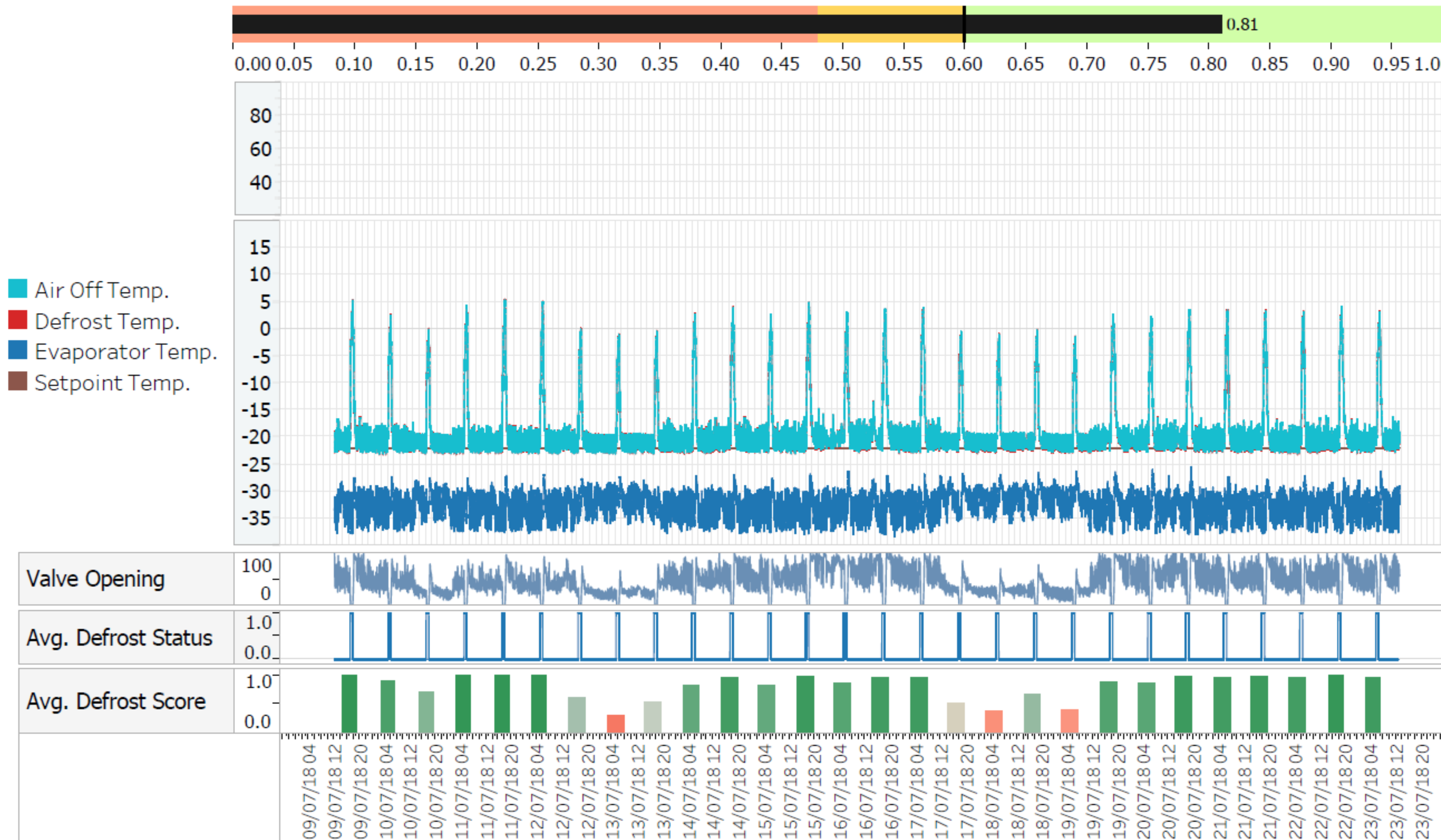
IoT en sistemas de refrigeración



¡Aviso! Compruebe la duración del desescarche.

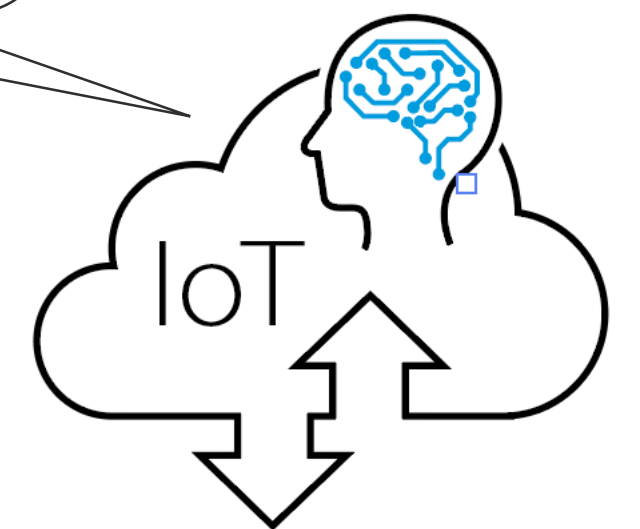


IoT en sistemas de refrigeración



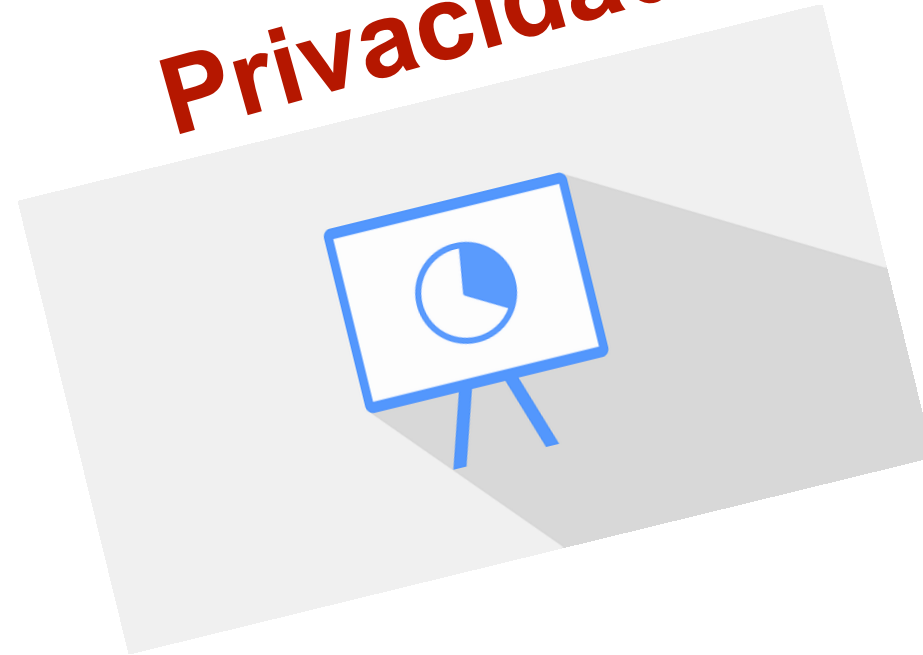
Algunas puntuaciones rojas **puntuales** indicaron que la duración del desescarche no era suficiente para condiciones extremas.

¡Aviso!
¡Ha habido condiciones severas dos veces en dos semanas! Compruebe la duración del defrost.

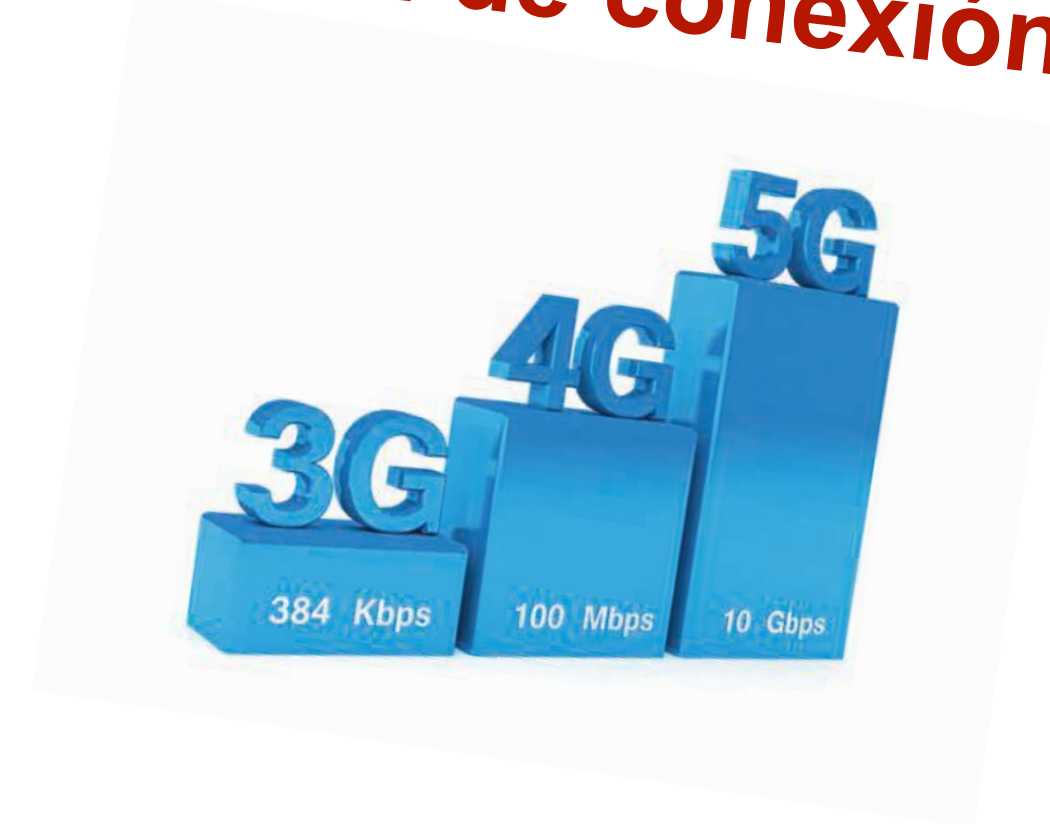


Desafíos

Privacidad



Calidad de conexión



Seguridad



Colaboraciones



Regulaciones



Consumo de energía de centros de datos



- ✓ La **conectividad** de diferentes dispositivos y las técnicas de **aprendizaje de máquinas** se están aplicando a sistemas HVAC/R, obteniendo resultados prometedores.
- ✓ La implementación del IoT en los sistemas HVAC/R traerá consigo importantes beneficios como el **ahorro de energía** y la **prevención de averías**.
- ✓ El rápido desarrollo del IoT en sectores diferentes ayudará a afrontar los **desafíos** que facilitan el desarrollo de los **servicios del IoT** en los sistemas HVAC/R.



Gracias por tu atención



miriam.solana@carel.com