



NUEVAS
TENDENCIAS EN
LA CLIMATIZACIÓN

¿Mantenimiento o Seguimiento?

No, no es un fallo tipográfico. Es la imagen más clara que hemos encontrado para definir la nueva tendencia que ya se impone en las instalaciones de climatización, el seguimiento. El concepto de mantenimiento periódico tiende a ser sustituido por el de seguimiento, in situ o remoto, donde los parámetros de funcionamiento de los equipos dejan de ser discretos para pasar a ser tendencias; los diagnósticos dependen del análisis de gráficas; los estados de funcionamiento son el resultado de la combinación de varios parámetros, dejando de ser números inconexos en un check-list, y las actuaciones son previstas con mucha más antelación.

José J. Arboledas Herranz

Miembro del Comité Técnico de **CNI** (Confederación Nacional de Instaladores)
y asesor técnico de **FEDEME** (Federación de Empresarios del Metal)



EL TRABAJO DE LOS TÉCNICOS ES DEMOSTRAR QUE ESTOS ELEMENTOS, A PRIORI, SON BARATOS DENTRO DE UNA INSTALACIÓN Y MUY CAROS Y DIFÍCILES DE IMPLEMENTAR A POSTERIORI

mos, el descontento de los clientes por la falta de servicio o los posibles daños consiguientes causados.

La adquisición de datos en campo nos ofrece la posibilidad de realizar cálculos en tiempo real que hoy en día son un auténtico sufrimiento para el mantenedor y foco de errores de medición y apreciación. Analicemos el simple hecho de medir el EER o el COP de un sistema aire-aire tipo rooftop.

✓ Equipos:

- Dos sondas combinadas de temperatura y humedad.
- Caudalímetro.
- Pinzas amperimétricas.
- Diagrama Psicrométrico.
- Lápiz.
- Regla.
- Calculadora.
- Alta dosis de paciencia.

✓ Grado de dificultad: imposible

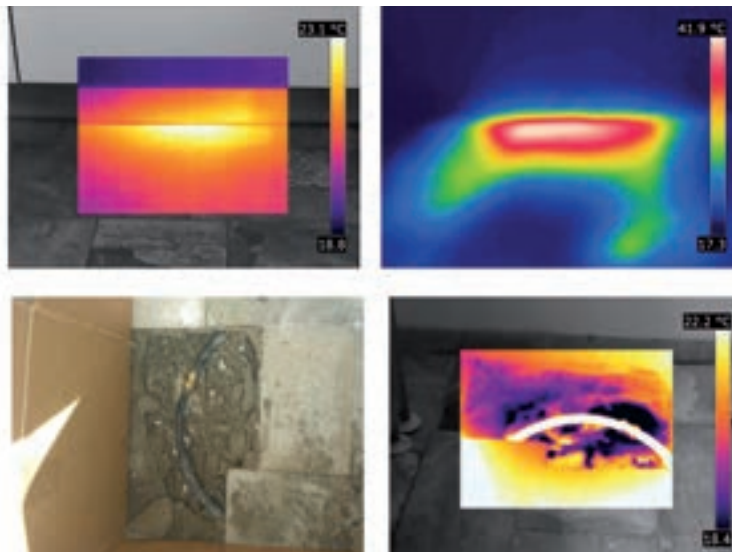
El simple intento de ubicar estos componentes de campo sería tiempo perdido. El resultado, en caso de obtenerlo, tendría tal cúmulo de errores que lo haría poco creíble.

En el caso de una enfriadora de agua sí sería posible, ya que los equipos de medida han evolucionado y una medición no invasiva por ultrasonidos

Técnicas ya usadas hace tiempo en campos como la fotovoltaica, la industria o la domótica pasan a ser herramientas de seguimiento de los sistemas de climatización. Equipos de adquisición de datos en campo se conectan a la red de redes para que con teclear una dirección IP seamos espectadores directos de lo que ocurre en ese momento y tengamos acceso a lo ocurrido desde nuestra última conexión. De esta forma, el sobreconsumo de un ventilador no se detecta a la rotura de unas correas, sino que ha sido anunciado previamente por la tendencia de su consumo en los últimos días. Ni comentamos los gastos asociados a esta avería que elimina-

CONCLUSIONES

- Lo que no han conseguido reales decretos, interminables manuales de mantenimiento, gamas por familias y charlas motivadoras lo va a conseguir de un plumazo el actual precio de la energía.
- Conceptos desconocidos para los usuarios y los gestores de edificios como EER, COP, rendimiento, recuperación, etc. van a dejar de ser argumentos de venta y parámetros de diseño para convertirse en realidades medibles que tendrán una traducción monetaria en las hojas de Excel de las cuentas de gastos.
- Los niveles de CO₂ y VOC acompañarán a los actuales datos de temperatura y humedad relativa en las pantallas de edificios administrativos, comerciales y pública concurrencia. A los sistemas de aporte de aire exterior se les exigirá, aparte de la filtración que se les supone, el caudal adecuado por normativa.
- Las necesidades de climatización y ACS suponen el 60% de las necesidades energéticas de un edificio convencional, de forma que el correcto funcionamiento de las instalaciones ya no solo implica que el nivel de confort de los ocupantes o la calidad de aire interior sea la correcta, sino que debe de ser a un coste prefijado, y este coste lo indicará el diseño inicial de la instalación.
- Todo esto pasa por la monitorización de los equipos, tanto en consumo como en



El concepto de mantenimiento preventivo se sustituirá por el de seguimiento.

es factible. Aún así, conociendo los valores de temperatura de agua de impulsión y retorno y el caudal circulante, ¿sabríamos calcular la potencia frigorífica entregada por la planta?, ¿sería ese valor obtenido correcto para las condiciones de trabajo existentes? Mi experiencia docente me dice, desgraciadamente, que ni una ni otra.

Hasta ahora la inmensa mayoría de mantenimientos se basan en mediciones aisladas en un check-list que, estando dentro de unos valores prefijados, nos indican el funcionamiento correcto o incorrecto de un equipo. Este horquillado de parámetros solo detecta deficiencias muy acen-

tuadas dentro del sistema que casi siempre anuncian avería. El correcto análisis de un equipo de climatización necesita algo más que unos valores “correctos” o “dentro de margen” para determinar que el sistema trabaja en orden. Pensemos que pocos procesos no industriales contemplan dos cambios de fase, un análisis dentro de un diagrama Ph implica comportamientos no lineales y la mente humana fuera de lo lineal no funciona muy bien.

Hagan el ejercicio de determinar la isentrópica de un compresor trabajando bajo unas determinadas condiciones con los valores típicos de presión y temperatura en aspiración y descarga. Una vez trazada, interpreten cómo afectan al rendimiento del equipo los resultados obtenidos.

En este sentido, el trazado de esta curva determina, en un porcentaje altísimo, el EER y el COP de un equipo. Ese proceso termodinámico reversible implica que el confort en el edificio sea el requerido o no, que el consumo de un equipo sea mayor, aún sin confort, o menor que el esperado, y que la factura eléctrica sea, o no, la deseada. Grandes desconocidos en persona pero protagonistas directos por sus consecuencias.

Con este ejemplo demostramos que el seguimiento de instalaciones de climatización debe comenzar en la mesa de diseño, se debe determinar a priori el grado de seguimiento que pactamos con el cliente y, en función del mismo, el tipo y número de elementos de control de campo a ubicar.



producción, para obtener un simple cociente que indicará la calidad del mantenimiento y la renovación, o no, del contrato. Más aún, cuando los sistemas de generación sean del tipo "venta de energía" o "District Heating and Cooling" en los que el cliente exija una determinada temperatura de agua en el punto de consumo, cuando los costes de generación ya no se diluyen dentro de unos gastos generales, sino que intervienen directamente en el beneficio de la empresa distribuidora.

- El concepto de mantenimiento preventivo se sustituirá por el de seguimiento preventivo; las pantallas de los Scadas dejarán de ser bonitas

combinaciones de colores, números y gráficas incomprensibles; el mantenimiento dejará de realizarse a golpe de pinza amperimétrica y puente de manómetros bajo condiciones de trabajo poco representativas; los históricos serán analizados en busca de una posible bajada del rendimiento. En definitiva, las averías se convertirán en hechos puntuales.

- Todo lo indicado anteriormente, aparte de ser un magnífico paisaje, implica la especialización de las empresas de mantenimiento, de los operarios, el no basar los diagnósticos en la experiencia, saber que el psicrométrico existe, interpretar diagramas Ph... ¿isentrópica?



El mantenimiento dejará de realizarse a golpe de pinza amperimétrica y puente de manómetros bajo condiciones de trabajo poco representativas.

Trabajo de los técnicos es demostrar que estos elementos, a priori, son baratos dentro de una instalación y muy caros y difíciles de implementar a posteriori.

Termografía

En caso de no haber realizado el trabajo previo de convencer al cliente, habrá que operar con las tecnologías que tenemos a mano, algunas tradicionales y otras relativamente nuevas. Una de ellas es la termografía. Si bien dentro de los equipos generadores no tiene demasiada aplicación,





Los niveles de CO₂ y VOC acompañarán a los actuales datos de temperatura y humedad relativa en las pantallas de edificios administrativos, comerciales y pública concurrencia.

sí que es de gran ayuda en las redes de distribución de aire o agua y en tubería frigorífica. Los elementos de aislamiento no reciben demasiadas atenciones y suelen deteriorarse rápidamente, mucho más en tramos a la intemperie. La mera fotografía de una tubería nos indica cuáles son los puntos donde el aislamiento dejó de ser suficiente y su sustitución es una tarea rutinaria. No solo a nivel de aislamiento son eficaces los sistemas termográficos, bombas o motores con problemas de rozamiento no son detectables fácilmente pero se traducen en zonas calientes muy llamativas en las imágenes termográficas. El mismo caso lo podemos tener en un cuadro eléctrico con fases desequilibradas o sobreconsumos.

Calidad de aire interior

Saliendo del sistema frigorífico existen aspectos importantes que últimamente están tomando relevancia en los mantenimientos periódicos, uno de ellos es la calidad de aire interior. Si al Real Decreto 1027/2007 se le llamó el RITE de la ventilación fue por algo. Los niveles de ventilación indicados en él superaban con mucho a los de su predecesor y la realización de técnicas de recuperación se convirtió en necesaria, aparte de ser obligadas por normativa.

El buen funcionamiento de estos equipos recuperadores depende fundamentalmente del correcto estado de los filtros, por lo que la medida de la caída de presión en ellos ya es práctica obligada. Los niveles de ventilación ya han sido objeto de mediciones en edificios y se han usado como



Las nuevas tecnologías en sondas de CO₂ o tipo VOC serán las encargadas de determinar los niveles de confort.

argumento de reclamaciones o denuncias, por lo que el correcto funcionamiento del sistema de aire primario va a convertirse en breve en caballo de batalla para los mantenedores. Las nuevas tecnologías en sondas de CO₂ o tipo VOC (compuestos orgánicos volátiles) serán las encargadas de determinar estos niveles de confort.

El nivel de confort no solo depende de la pureza del aire interior, la ergonomía del ambiente térmico depende en parte de las corrientes de aire que se pueden encontrar en salas. Los desequilibrios en redes de aire, inicialmente mal diseñadas o ejecutadas, deben pasar por las manos del mantenedor y sus caudales medidos y equilibrados. La UNE-EN ISO 7730:2006, citada repetidamente en RITE, puede ser un argumento de quejas que se deben evitar. ●