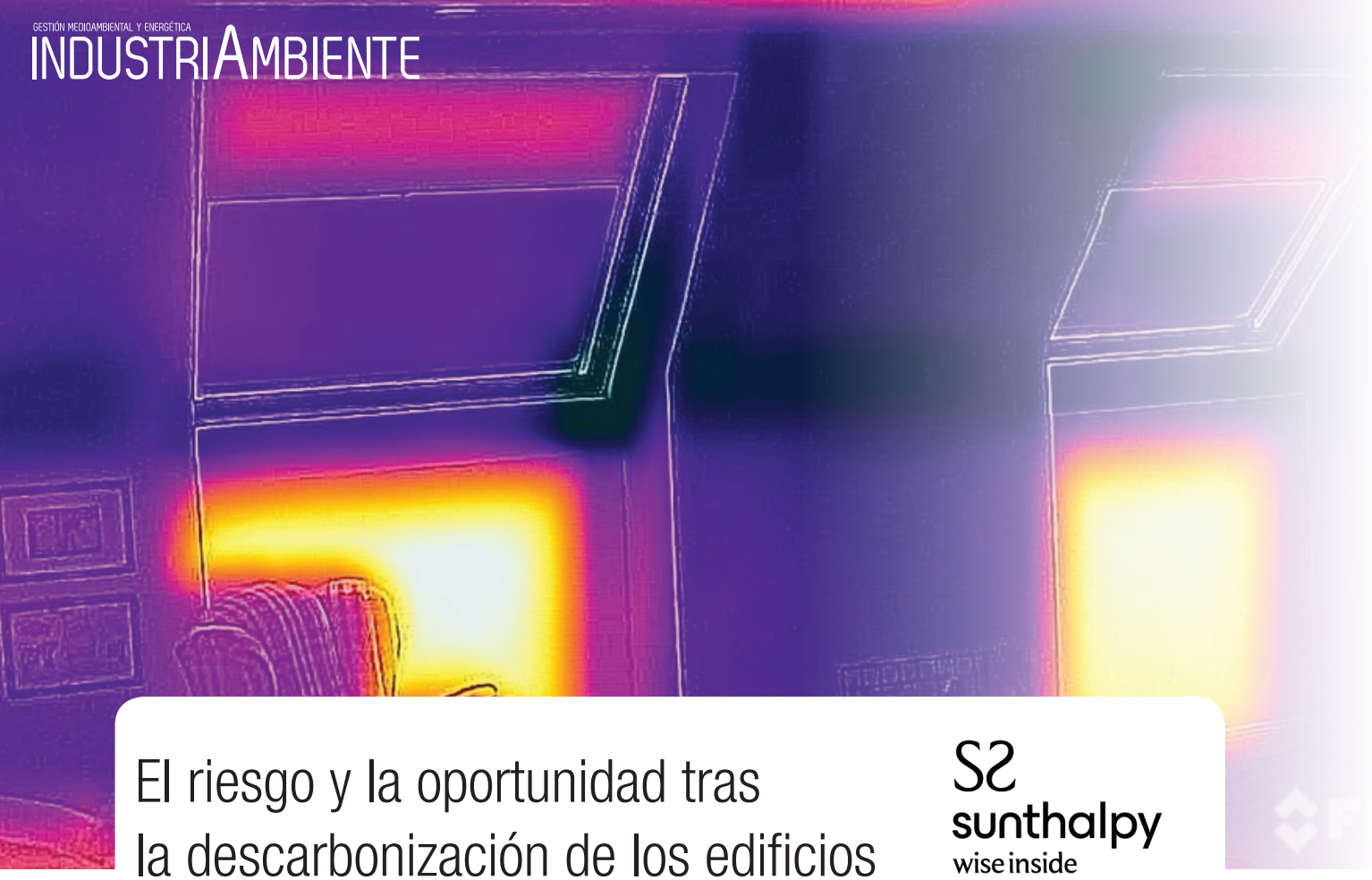


El riesgo y la oportunidad tras la descarbonización de los edificios

En el contexto de la transición energética, la electrificación de la demanda térmica en edificios se ha convertido en una prioridad estratégica. Sin embargo, no todas las soluciones eléctricas son igual de sostenibles ni eficientes. Las bombas de calor aire-aire, ampliamente promovidas por su bajo coste inicial, podrían convertirse en un caballo de Troya para la resiliencia del sistema eléctrico si se adoptan masivamente. Frente a esta opción, tecnologías como la aerotermia combinada con emisores de baja entalpía ofrecen una alternativa más eficiente, confortable y alineada con los objetivos de descarbonización a largo plazo.

Omar Suárez
CEO de Sunthalpy

LA TRAMPA DE LA SOLUCIÓN RÁPIDA: BOMBAS DE CALOR AIRE-AIRE

Las bombas de calor aire-aire, que no son más que aires acondicionados reversibles, se presentan como una solución accesible para electrificar la calefacción en edificios existentes. Su instalación es sencilla y su coste inicial, relativamente bajo. Sin embargo, esta aparente ventaja esconde una serie de limitaciones técnicas, económicas y medioambientales que deben ser cuidadosamente evaluadas.

En condiciones reales de uso el rendimiento de estas bombas cae drásticamente por su funcionamiento discontinuo intrínseco y sus continuos e ineficientes desescarches. El COP (coeficiente de rendimiento) puede descender por debajo de 1,5 en momentos de máxima demanda térmica, lo que implica un significativo incremento de costes. Además, estos sistemas no suministran agua caliente sanitaria (ACS), lo que obliga a instalar calentadores eléctricos adicionales, con una eficiencia aún menor.

IMPACTO EN LA RED ELÉCTRICA: UN RIESGO SISTÉMICO

El problema se agrava cuando se analiza el impacto agregado de una adopción masiva. En un apartamento tipo de 85 m², la potencia eléctrica necesaria sólo para calefacción y ACS con bomba de calor aire-aire puede superar los 4,7 kW, que se deben añadir a los 4,5 kW de potencia media contratada por los hogares españoles para el uso de electrodomésticos. Si se extrapola esta necesidad a los 26,6 millones de viviendas del

país, se requeriría una potencia adicional instalada de más de 126 GW. Para ponerlo en perspectiva, la potencia máxima consumida en España en 2024 fue de 41,2 GW.

Este aumento de demanda no solo es técnicamente inviable sin una profunda y costosa transformación de la infraestructura eléctrica, sino que también tendría un impacto directo en el precio de la electricidad. La necesidad de cubrir picos de demanda con tecnologías de generación más caras y menos sostenibles encarecería el sistema eléctrico nacional y reduciría su resiliencia.

UNA ALTERNATIVA INTELIGENTE: EMISORES DE BAJA ENTALPÍA CON AEROTERMIA

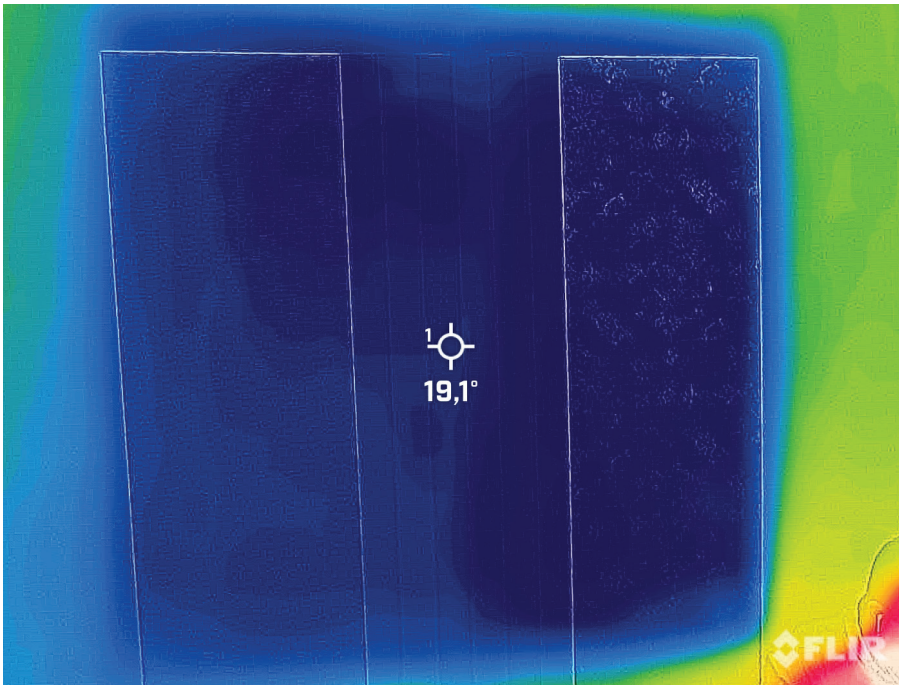
Frente a este escenario, los sistemas de climatización con emisores de baja entalpía representan una solución tecnológica avanzada y eficiente. Estos sistemas funcionan con agua a temperaturas moderadas (25–35 °C para calefacción y 17–21 °C para refrigeración), lo que permite alcanzar altos niveles de confort térmico con un consumo energético muy reducido.

La clave de su eficiencia radica en su capacidad para activar la inercia térmica del edificio. Al funcionar principalmente por radiación, estos emisores permiten que las estructuras del edificio (muros, techos, suelos) almacenen y liberen calor de forma gradual, actuando como baterías térmicas. Esto no solo mejora el confort, sino que permite desacoplar la generación de calor del momento de consumo, reduciendo la necesidad de potencia instantánea y facilitando el uso de energía renovable en horas valle.

Combinados con aerotermia, estos sistemas alcanzan SCOP reales superiores a 5, más del doble que las bombas de calor aire-aire. Esto se traduce en una reducción del 85 % en el consumo energético para climatización, una menor necesidad de potencia contratada y una drástica disminución de emisiones de CO_2.

COMPARATIVA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL

Según simulaciones basadas en datos del IDAE, la electrificación del sector residencial con bombas de calor aire-aire aumentaría la demanda eléctrica total del país en un 18 %, y la demanda específica del sector residencial en un 52 %. En cambio, la aerotermia con baja entalpía reduciría este impacto a un 10 % y 19 % respectivamente. Además, permitiría evitar la emisión de más de 22 millones de toneladas de CO_2 equivalente.



CONFORT, SALUD Y CALIDAD DEL AIRE

Más allá de la eficiencia energética, los sistemas de baja entalpía ofrecen ventajas significativas en términos de confort y salud. Al no mover grandes volúmenes de aire, eliminan las corrientes, evitan la resequedad del ambiente y reducen la suspensión de polvo y partículas. Esto mejora la calidad del aire interior y reduce el riesgo de transmisión de patógenos, un aspecto especialmente relevante en edificios antiguos y mal ventilados.

En contraste, las bombas de calor aire-aire generan gradientes térmicos importantes (más de 5 ºC entre suelo y techo), resecan el aire y movilizan hasta 15 veces más volumen de aire que el necesario para ventilación higiénica, convirtiéndose en potenciales vectores de transmisión aérea de virus y bacterias.

VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Desde el punto de vista económico, los sistemas de baja entalpía también resultan más atractivos a medio y largo plazo. Aunque su inversión inicial puede ser ligeramente superior, los costes operativos anuales son mucho menores. En una vivienda tipo, el gasto anual en calefacción y ACS sería de:

- Bomba de calor aire-aire + ACS eléctrico: 529 €/año
- Aerotermia + emisores de baja entalpía: 217 €/año

Además, la solución con bomba de calor aire-aire suele requerir una renovación completa de la instalación eléctrica de la vivienda para poder suministrar la potencia requerida, lo que puede no ser viable ni técnica ni económicamente, especialmente en edificios antiguos.

CONCLUSIÓN: ELEGIR CON VISIÓN DE FUTURO

La electrificación de la climatización residencial es una necesidad ineludible en el camino hacia la neutralidad climática. Sin embargo, no todas las soluciones eléctricas son igual de sostenibles. Las bombas de calor aire-aire, aunque atractivas por su aparente bajo coste inicial, presentan serias limitaciones que comprometen la estabilidad del sistema eléctrico, encarecen la energía y reducen el confort y la salud en los espacios habitados.

En cambio, los sistemas de baja entalpía, especialmente cuando se combinan con aerotermia o incluso con calderas de condensación, ofrecen una alternativa robusta, eficiente y alineada con los objetivos de descarbonización, resiliencia y bienestar. Apostar por esta tecnología no solo es una decisión técnica acertada, sino también una inversión estratégica en el futuro energético del país.