



Fraunhofer ISE demuestra que las bombas de calor industriales pueden suministrar vapor a 160 °C y descarbonizar redes...

- Fraunhofer ISE ha ensayado bombas de calor de alta temperatura capaces de suministrar vapor de proceso a 160 °C y ha monitorizado cinco instalaciones en redes de calor. Los resultados identifican las claves técnicas para optimizar su eficiencia, disponibilidad y operación en condiciones reales.



Fraunhofer ISE Optimizes Heat Pumps for Industrial Processes and Heating Networks

<https://www.pv-magazine.es/2026/10/09/fraunhofer-ise-demuestra-que-las-bombas-de-calor-industriales-pued...>

Pilar Sánchez Molina

Viernes, 09 octubre 2026

El Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar (ISE) ha evaluado el funcionamiento de bombas de calor de alta temperatura para suministrar vapor de proceso hasta 160 °C y agua caliente a presión, así como el rendimiento de cinco grandes bombas de calor integradas en redes de calefacción urbana. Los resultados muestran que estas tecnologías pueden alcanzar los puntos de operación previstos en condiciones reales, siempre que se dimensionen adecuadamente los componentes, la integración hidráulica, el sistema de control y la estrategia de operación.

La investigación aborda dos aplicaciones de las bombas de calor de gran potencia: la descarbonización del calor industrial y la sustitución de la generación térmica basada en combustibles fósiles en redes de calefacción urbana. En ambos casos, el rendimiento depende de la interacción entre la fuente térmica, el refrigerante, los intercambiadores de calor, el sistema hidráulico y las condiciones de operación. Por ello, el Fraunhofer ISE advierte de que no basta con escalar componentes diseñados para refrigeración o climatización de edificios.

En el proyecto de investigación FernWP, dedicado al suministro de calor industrial y urbano mediante bombas de calor como alternativa a la combustión de carbón, el instituto ha desarrollado un banco de ensayos para caracterizar sistemas de alta temperatura hasta 160 °C. El objetivo es conectar el

desarrollo de conceptos termodinámicos con la validación de componentes y el diseño de sistemas adaptados a las condiciones industriales.

Los ensayos se han centrado en bombas de calor que utilizan butano como refrigerante. Debido a su inflamabilidad, el estudio también contempla los requisitos de seguridad y las condiciones de instalación. Los datos obtenidos permitirán a fabricantes y desarrolladores de intercambiadores de calor optimizar los componentes para trabajar a temperaturas elevadas, grandes potencias y puntos de funcionamiento variables.

Según Ursula Wittstadt, responsable técnica del proyecto FernWP en Fraunhofer ISE, la temperatura máxima alcanzable no es el único criterio relevante para la aplicación industrial: los equipos deben suministrar vapor de proceso o agua caliente a presión de forma eficiente y fiable incluso cuando cambian la fuente térmica, la carga y el modo de funcionamiento.

Cinco instalaciones monitorizadas en redes de calor

En paralelo, el proyecto Reallabor GroßWP recopila desde 2023 datos de operación de cinco grandes bombas de calor instaladas en redes de calefacción urbana alemanas. El análisis busca optimizar el dimensionamiento, la integración hidráulica y la estrategia operativa de estos equipos dentro de sistemas de generación existentes.

El seguimiento confirma que las instalaciones pueden funcionar de acuerdo con los puntos de operación previstos, aunque su eficiencia y disponibilidad dependen también de la fuente de calor, la configuración hidráulica, el resto de los equipos de generación y las condiciones de la red. La coordinación con otras unidades de producción requiere, además, conocer el parque de generación, la red de distribución y las instalaciones de los consumidores.

En las bombas de calor que utilizan ríos como fuente térmica, los investigadores observaron una reducción de la potencia térmica cuando baja la temperatura del agua y cuando los equipos trabajan a carga parcial. En particular, se detectó una disminución de potencia con temperaturas de la fuente inferiores a aproximadamente 6 °C.

El estudio también identifica un cambio en las estrategias de operación. Frente a los planteamientos iniciales, que contemplaban un funcionamiento principalmente estacional, las instalaciones se utilizan cada vez más en función de los perfiles diarios de demanda y de las condiciones del mercado energético. Esta evolución aumenta las exigencias relacionadas con los ciclos de arranque y parada, los tiempos de inactividad, el mantenimiento y la disponibilidad de los equipos.

Modelización y seguridad de los refrigerantes

Los próximos trabajos utilizarán los datos experimentales y de operación para desarrollar modelos que representen con mayor precisión la integración de las bombas de calor en sistemas de generación conjunta. El objetivo es identificar estrategias de operación que optimicen su rendimiento técnico y económico.

Fraunhofer ISE también prevé ampliar sus bancos de ensayo de seguridad para desarrollar criterios aplicables a los refrigerantes utilizados en bombas de calor de gran potencia y alta temperatura.

El proyecto FernWP, que se prolongará hasta septiembre de 2027, está financiado por el Ministerio Federal alemán de Economía y Energía. En él participan Fraunhofer ISE, Fraunhofer IEG, Fraunhofer ISI y varias empresas y entidades del sector energético e industrial. El proyecto Reallabor GroßWP cuenta con la participación de operadores energéticos, instituciones académicas y organizaciones del sector de la calefacción urbana, y recibe financiación del ministerio alemán y de la Unión Europea.